



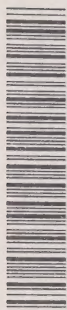
Canadian Transport  
Commission  
Western Division

Commission canadienne  
des transports  
Division de l'Ouest

Railway Transport Committee  
Comité des transports par chemin de fer

Government  
Publications

CAI  
TA 190  
-82R23



3 1761 11849588 6

# A Report on the Inquiry under Section 226 of the Railway Act

DERAILMENT OF A  
CANADIAN NATIONAL RAILWAYS  
FREIGHT TRAIN  
AT MILEAGE 84.7  
RIVERS SUBDIVISION IN  
THE PROVINCE OF MANITOBA  
ON JANUARY 10, 1982



A REPORT ON AN INQUIRY  
UNDER SECTION 226  
OF THE RAILWAY ACT



DERAILMENT OF A  
CANADIAN NATIONAL RAILWAYS  
FREIGHT TRAIN  
AT MILEAGE 84.7  
RIVERS SUBDIVISION IN  
THE PROVINCE OF MANITOBA  
ON JANUARY 10, 1982

30 JUNE 1982

Accepted by the Committee  
August 25, 1982

File No. 31385.3918





Digitized by the Internet Archive  
in 2024 with funding from  
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761118495886>



IN THE MATTER OF Section 226 of the  
Railway Act, Chapter R-2, Revised  
Statutes of Canada, 1970.

- and -

IN THE MATTER of an inquiry by the  
Canadian Transport Commission into the  
causes of and the circumstances  
connected with the derailment of a  
Canadian National Railways freight train  
at mileage 84.7 Rivers Subdivision, in  
the Province of Manitoba, on  
January 10, 1982 and into all  
particulars relating thereto.

TAKE NOTICE that the Railway Transport  
Committee of the Canadian Transport  
Commission hereby appoints Messrs. M.D.  
Lacombe and S. Kaplan to inquire into  
the causes of and circumstances  
connected with the aforesaid accident,  
including all particulars relating  
thereto, and into all matters and things  
deemed likely to cause or prevent such  
an accident.

DATED at Ottawa, January 11, 1982.

original signed by

John Magee  
Commissioner

J. Walter  
Commissioner



## TABLE OF CONTENTS

1.0	APPOINTMENT	
2.0	SYNOPSIS	1
3.0	OPERATING AND PREDERAILMENT DATA	3
3.1	Pertinent Operating Instructions	3
3.2	The Train	3
3.3	The Crew and Train Handling	5
3.4	The Track	6
4.0	THE DERAILMENT	7
4.1	Railway Employees	7
4.2	Royal Canadian Mounted Police	8
4.3	Fire Departments	9
5.0	POST DERAILMENT EVENTS	10
5.1	Canadian National Railways	11
5.2	Governmental and Agency Involvement	14
6.0	THE INVESTIGATION	16
6.1	The Operation of the Train	16
6.2	Conduct of the Clean Up	20
6.3	The Cause/The Rail/The Track	20
6.4	The Tank Car	28
6.5	Governmental Involvement	30
7.0	CONCLUSIONS	30
7.1	With Respect to the Derailment and Clean Up Itself	30
7.2	With Respect to the Cause and Track Maintenance	33
7.3	With Respect to the Tank Car	34
8.0	RECOMMENDATIONS	34

Appendix A	Sketch of Derailment	
Appendix B	Pertinent Operating Instructions	
Table 1	Commodities Carried	4
Table 2	Marshalling Summary	4
Table 3	Sperry Car Tests	23
Table 4	Comparison Defects Discovered	24
Table 5	Comparison Derailments Caused by Broken Rail	25





## 2.0 SYNOPSIS

<u>Type of Accident</u>	- Train Movement Derailment, involving dangerous commodities.
<u>Place</u>	- Province of Manitoba, Canadian National Railways, Prairie Region, Rivers Subdivision, Mileage 84.7.
<u>Date</u>	- January 10, 1982
<u>Time</u>	- 0035 CST
<u>Train</u>	- Extra 5273 East (No. 220-09)
<u>Motive Power</u>	- Diesel Units 5273-5131
<u>Consist</u>	- 50 loads, 21 empties, 5244 equated tons
<u>Injuries</u>	- Nil
<u>Extent</u>	- 35 cars derailed including 1 tri-pac and 1 "A and B" flat car, the 15th and 20th to 53rd inclusive behind the units. A total of 38 car bodies. Track had to be reconstructed for approximately 580 feet. About 65% of the ties between Mile 84.6 and 84.0 will require change out. (See sketch of derailment Appendix A)
<u>Method of Control</u>	- CTC - Single track
<u>Weather Conditions</u>	- Minus 37° celcius, northwest wind at 28 KPH. Good visibility.
<u>Accident Area</u>	- Tangent Track - descending eastward in a lightly populated rural area. Closest community - Austin, Manitoba - population 421, approximately 2 miles distant.
<u>Cause</u>	- Track failure - broken rail on the south side immediately east of the east siding switch at Exira.
<u>Action Taken</u>	- In addition to it's own internal notification procedures, Canadian National Railways took immediate action to notify the R.C.M.P., Fire Departments, the Canadian Transport Commission, other Federal, Provincial, local and industry authorities.





- CN's Winnipeg based Holmes Crane was dispatched at once and arrived on the scene at 0440 hours. The Symington auxiliary was ordered "S.A.P.", departing at 0310 and arriving at 0800. The Melville auxiliary was also ordered.
- Royal Canadian Mounted Police officers who were in the vicinity were the first officials on the scene within minutes and they secured the area.
- Extinguishing the fires and clearing the main track so that operations could resume continued over a 72 hour period. The main track was restored to service for 10 MPH at 0130 hours January 13, 1982.

#### Scope of Investigation

- On January 10, 1982 one officer of the Canadian Transport Commission's (CTC) office in Winnipeg was dispatched to the scene of the derailment to begin an on-site investigation along with the Chief of Regulations and Policy Development of the RTC from Ottawa who was sent to monitor the situation and progress the investigation. Subsequently three additional RTC officers from the Winnipeg Regional Office were sent to help with the onsite investigation.
- On January 11, 1982 Messrs. S. Kaplan, Chief of Regulations and Policy Development, and M.D. Lacombe, Director, Rail Operations, were appointed under Section 226 of the Railway Act to investigate the event.
- In progressing the investigation into the cause and circumstances of this accident, discussions and interviews were held with, or statements taken and specific detailed information acquired from;
  - CN officials
  - the train crew
  - industry association representatives
  - CGTX officers
  - R.C.M.P.
  - 3 Fire Departments involved
  - Local authorities
  - nearby residents
  - Federal Environment authorities
  - Provincial Environment authorities
  - Provincial EMO officers
  - Labour Canada



- Bristol Aerospace Limited in Winnipeg was commissioned to carry out technical tests on the tank car CGTX 63712 to determine the cause of its failure.
- The Physical and Metallurgy Laboratory of the Department of Energy, Mines and Resources was commissioned to conduct technical analysis and tests on the broken rail which caused the accident, so as to determine the cause of its failure. In addition, that organization conducted some supplementary tests on segments of the tank car CGTX 63712.
- The CNR's investigation of the derailment was reviewed.

### 3.0 OPERATING AND PRE-DERAILMENT DATA

In order to set the scene of the derailment, the circumstances associated with this particular train prior to the accident are reviewed.

### 3.1 PERTINENT OPERATING INSTRUCTIONS

There are many rules and instructions governing train movements. We do not intend to provide an all inclusive list but rather to set out those which are helpful or necessary to the understanding of this report and which are pertinent to this investigation.

Rather than provide this information here, we have attached it as Appendix B.

### 3.2 THE TRAIN

Train 220 originates in Edmonton (Calder Yard) with its ultimate destination being Toronto. Enroute it picks up or sets off cars at Clover Bar (Edmonton), Saskatoon, Fort Rouge (Winnipeg), and Toronto MacMillan Yard.

Traffic is handled on this train in accordance with the following priorities;

- a - intermodal and automotive traffic,
- b - competitive traffic including premium empties,
- c - all other traffic except that it will not handle charcoal heated equipment nor loads requiring special handling because of dimensions or specific restrictions.

Enroute to Winnipeg the train receives a pullby inspection at Saskatoon and Melville from Equipment Department forces. In addition these forces carry out a No. 1 Air Test at Calder and No. 2 Air Tests at Saskatoon and Melville. At other intermediate points such as Clover Bar, Wainwright, Biggar, Watrous and Rivers the crew perform a No. 2 Air Test.





On this occasion train 220 carried the following commodities, as summarized from the train consist;

Table 1

Commodities Carried Ex Rivers on Train 220-09

<u>No. of Cars</u>	<u>Commodity</u>	<u>No. of Cars</u>	<u>Commodity</u>
5	Lumber	20	Empties (inc. 2 Dan)
10	Grain	1	Sodium (Sod Sulphate)
1	Meat	1	Chemicals (Caustic Soda)
4	Propane (L.P.G.)	5	Sulphur (Liquid)
1	Gases (Butane)	8	Trailers
1	Plywood	2	Plastic
1	Vegetable Oil		

The marshalling of the train is summarized as follows;

Table 2

Marshalling Summary Ex Rivers - Train 220-09

From Caboose

<u>No. of Cars</u>	<u>Commodity</u>
1	Lumber
3	Grain
2	Lumber
7	Grain
1	Empty
1	Meat
2	Lumber
2	Empties
4	Propane (L.P.G)
1	Sodium (Sodium Sulphate)
1	Chemicals (Caustic Soda)
1	Empty
3	Sulphur (Liquid)
4	Empties
18	Trailers
10	Empties
1	Gases (Butane)
2	Empties (Dan. etys)
2	Sulphur (Liquid)
2	Plastic
1	Plywood
1	Vegetable Oil





### 3.3 THE CREW AND TRAIN HANDLING

The crew of train 220-09 were ordered for 2310 hours January 9, 1982 at Rivers and consisted of;

Locomotive Engineer	- 28 years service
Front Trainman	- 30 years service
Rear Trainman	- 28 years service
Conductor	- 10 years service

all of whom had current operating rule cards, and had complied with all medical examination requirements. Each crew member had sufficient rest prior to reporting for duty. In the "booking-in" room they read their train orders and bulletins. The train was designated "Extra 5273 East" for operating purposes and therefore was limited to freight train speeds rather than express train speeds.

Upon arrival at Rivers the locomotive engineer and front trainman boarded the train and pulled it slowly by the station permitting the rear trainman and conductor to perform a pullby inspection. The required No. 2 air test was performed.

As the train was pulling by the conductor observed placarded cars so that when it stopped with the caboose in front of the station he immediately checked the documentation to determine what commodities were being handled. After the rear trainman had checked the caboose supplies, the conductor told him to advise the locomotive engineer it was alright to depart, which they did at 2325.

The conductor remained at his desk confirming the documentation, marshalling, etc. He advised the rear trainman to inform the front end crew that "we had dangerous commodities on the train like propane...". Subsequently, the locomotive engineer stated that the front end crew had been informed "we had dangerous commodities and that they were in the middle of the train." Later he was able to add that he had been told there was propane on the train.

The train operated normally and uneventfully without stopping and without meeting any other trains between Rivers and the point of derailment. It passed over two hot box detectors located at Mileages 127.6 and 103.1 without receiving any report of abnormalities. Snow conditions were such that it was not necessary to reduce speed to 30 MPH at these detectors to comply with Prairie Region Special Instruction P-7.

Other enroute inspections were carried out by the crew members under the requirements of Rule 111 of the Uniform Code of Operating Rules. The locomotive engineer last looked back on his side (south side) of the train approaching the west switch at Firdale (Mile 91.8) at which time he could see about 25 cars and everything was normal. The front trainman inspected the left side (north side) in this same area and was able to see about 30 cars and everything was normal. The rear crew was also able to inspect both sides of the train on the "S" curves in this same area, at which time 30 to 35 cars were visible and everything was normal.



Approaching the point of derailment the locomotive engineer was at the controls, the front trainman was seated on the left hand side of the locomotive cab, the rear trainman was on the south side of the caboose cupola while the conductor was at his desk at the rear of the caboose with the rear track inspection lights on.

Radio equipment used during this trip consisted of a 25 watt locomotive radio in the lead unit, a 5 watt portable radio in the caboose and a 5 watt "red radio" in the caboose. The "red radio" is attached to an antenna in the caboose and is equipped with a tone call feature to contact the train dispatcher.

The "approach signal" to Exira is located at Mile 88.8. The rear trainman radioed the front end asking for the signal indication which he was informed was a "clear signal". He then reminded the locomotive engineer of the upcoming 10 MPH speed restriction at Mile 83.5 as instructed in Train Order No. 2037.

The locomotive engineer took appropriate action with the throttle and automatic brake to commence reducing speed for the 10 MPH limitation at Mile 83.5. At this time the train was moving at 55 MPH. As the units passed over the east switch at Exira the train speed had reduced to 40 MPH. Shortly after passing over the public crossing at grade for Highway 34 the train brakes went into emergency. The derailment was in progress.

### 3.4 THE TRACK

The Rivers Subdivision, some 280.3 miles in length from Winnipeg to Melville, forms a part of the principal trans-continental main line route of the CNR. Of the total distance approximately 83 miles have two tracks.

Train movements are controlled by a centralized traffic control system with train dispatchers located in Winnipeg.

Rail on this subdivision is 132 lb. steel except that between Mile 62.22 and Mile 107.85 it is 115 lb which includes the derailment area.

Between Mile 94.03 and Mile 80.0 the rail was manufactured by Algoma Canada, rolled and laid new in 1961 as continuous welded rail in 1170 foot lengths.

In the immediate derailment area the crushed rock ballast was originally placed in 1960 with additional placed in 1979. The depth is 12 inches under the ties with 12 inches or more width of the top of the shoulder beyond the end of the tie. The top of the ballast was up to 1 inch below the top of the ties.

The ties are softwood installed at the rate of 3110 per mile. Double shoulder, 7 1/2" X 11" tieplates are in use. There are 4 spikes per tie, one per tieplate on the field side and one per tieplate on the gauge side. Boxed rail anchors are used every second tie.





Toeless 36 inch splice bars with 6 bolt holes are in service. There are no guage rods.

The subgrade has a 3 foot depth of fill, on flat terrain, in sandy and alkali soil.

The track is tangent and descending eastward from Mile 92 to Mile 78. At Mile 84.7 the grade is 0.22%.

The track forces responsible for on-going routine inspection and maintenance between Mile 80 and Mile 96 are headquartered at Firdale (Mile 91.8). This group is comprised of a Track Maintenance Foreman, a Leading Track Maintainer and three Trackmen. Supervisory and managerial responsibilities are carried out by the Roadmaster headquartered in Brandon who reports to the Supervisor - Maintenance there who in turn reports to the Track and Roadway Engineer in Winnipeg.

#### 4.0 THE DERAILMENT

The direct cause of the derailment of train 220-09 at Exira, Mile 84.7 of the Rivers Subdivision was not readily apparent to the crew at the time of the accident. Neither was the reason clear upon first examination of the site, although a broken rail was suspected.

#### 4.1 RAILWAY EMPLOYEES

Shortly after the locomotive passed over the Highway 34 crossing the locomotive engineer had the train speed reduced to 40 MPH with a 12 lb. brake pipe reduction. He had felt nothing abnormal either with respect to track conditions or slack action. At this time the train brakes went into emergency and the movement continued for about one half a mile before stopping. Before the train came to a stop he was aware that a huge fire was taking place behind him because of the reflection from the front windshields and the surrounding atmosphere. He looked back and saw a big, blackened, mushrooming fire rising high into the sky. Immediate contact was made with the train dispatcher to advise that there had been an accident and that there was a fire. After making radio contact with the rear end crew and having determined they were not hurt the diesel units were separated from the train and moved approximately one mile away and then to the vicinity of Mile 81.5 where communication was maintained with the conductor and the train dispatcher.

While the locomotive was passing over the Highway 34 crossing, the conductor was seated at his desk facing the rear, the rear trainman was on the south side of the cupola facing east. At a point, estimated to be "maybe halfway down the siding" the train brakes went into emergency and there was severe slack action. The conductor yelled to the rear trainman to hold on and then there was an immense ball of fire which appeared to be in the middle of the track straight ahead. At this time the rear trainman left the cupola and placed himself on the caboose floor along with the conductor. While they were lying on the floor the movement continued for





a short distance before stopping. The sky was brilliantly lit and both employees were anxious to get out because they were still moving towards the fire. At no time did they hear any explosion. As the rear end stopped the conductor got off the caboose and started running westward without his coat, radio or documentation. He realized his oversight and saw that the fire was about 20 car lengths away so he reentered the caboose for his clothes and documentation. The rear trainman who had yelled to the conductor to get his coat, grabbed his own coat and the 5 watt portable radio. Both then proceeded westward and while doing so informed the front end crew that they were not injured. There was a railway bunk car located on the back track at Exira about 500 feet away. They entered that car for protection against the bitter cold. While waiting they could overhear parts of conversations between the front trainman and the train dispatcher, who was requesting additional information. From this vantage point they were able to observe the fire and watch the arrival of other vehicles and an RCMP cruiser car which arrived on the scene within minutes. They also confirmed with the front end crew that there had been no vehicles waiting at the crossing. They waited in this railway equipment until the R.C.M.P. came and picked them up.

The train dispatcher, having been the first to be advised of the accident, maintained communication with the crew soliciting more detailed information as well as initiating the general alarm. Internal and external notification in accordance with its procedure "Emergency Response To Accidents Involving Dangerous Commodities" effective since September 1980 took place so that in a short period of time all parties requiring notification had been so notified, including the Canadian Transport Commission, Bureau of Explosives, Provincial authorities, Labour Canada, Federal Environment Protection Services, the RCMP and Fire Departments.

Various railway officers of all functions began arriving on the scene. The first were Engineering Department personnel from Brandon, followed closely by the Special Commodity Officer from Winnipeg who contacted the R.C.M.P. at approximately 0440 hours. After obtaining the documentation from the conductor and reviewing it, the derailment site was approached and reconnoitered cautiously, consistent with the emergency procedures for the products involved. It was not until after daylight that other personnel were allowed to approach closely for further evaluation. Railway officers had, in the meantime, authorized approaching the head end of the train to inspect it and to remove whatever equipment was safe to move. The engine was then returned to the train and the head end 14 cars were released for movement to Winnipeg, departing at 0630.

#### 4.2 ROYAL CANADIAN MOUNTED POLICE

Two R.C.M.P. constables on highway patrol duty were located in MacGregor a town about 8 miles from the scene of the derailment when they observed the sky light up as bright as daylight.

They made use of their radio to alert superiors and others.



Their arrival on the scene at 0043 was closely followed by other officers arriving, including two from Gladstone on the north side of the accident. As there were already sightseers gathering, the R.C.M.P. officers had the area cleared of people and stopped traffic from coming to close. The homes closest to the scene were checked and it was determined all residents were accounted for and safe.

At 0115 the constables on the scene were advised from their central radio control point in Brandon, who had been in contact with CN, that the hazardous materials which may be involved in the fire were propane, butane and caustic soda. The directions given to the constables were to keep away from the immediate vicinity and to remain upwind.

At 0142 hours the Portage La Prairie Fire Chief arrived and spoke with the constables. He advised that a 1/2 mile distance from the fire would be a safe area.

At 0155 the two original R.C.M.P. constables proceeded to the backtrack at Exira, picked up the rear crew members and evacuated them. From the conductor one constable learned that the train was transporting 4 cars of propane, 5 cars of sulphur, 1 car of sodium sulphate, 1 car of caustic soda, 1 car of butane, and 2 empty cars which last contained L.P.G. In addition the conductor showed him the train consist, but never having seen one before the constable was unable to understand it without an explanation from the crew. Proper shipping names are not shown on consists so that in the case of the caustic soda for example, which was listed on the consist as "chemicals", without reference to other sources of data no one could know what was being handled.

The crew did not make the R.C.M.P. constable aware of the Emergency Response Forms nor the waybills and the information they contained. In this case no problem resulted.

The R.C.M.P. then continued to keep the area secure. Because there were sulphur fumes noticeable to the east, all residents in that direction were advised that should the fumes become unbearable they should evacuate.

At 0410 CN Police arrived and secured the area close to the derailment. Afterwards the R.C.M.P. continued to help with traffic control.

#### 4.3 FIRE DEPARTMENTS

Three fire departments arrived on the scene very shortly after the accident. They came from Portage La Prairie, MacGregor and Austin.

At 0045, January 10, 1982 the Portage La Prairie Fire Department received a call for assistance from the CNR because "there was a fire on a propane car located on its main line, 2 miles north of the junction of Highways 1 and 34." There was no mention of the derailment at that time and the magnitude of the problem was unclear.





The Fire Chief responded to the call and attempted to get additional information from the CN employee who had called originally, but was unable to contact him. They departed for the scene with a "Rescue Unit" and a "fire truck".

About 1/4 mile from the scene they met the RCMP and then were better apprised of the situation. It was now 0134 hours.

The rescue unit ventured a little closer to check out the scene and the fiercely burning fire. The RCMP was requested to evacuate persons, in particular a farm house southwest of the wreck. It was also determined the fire could not be controlled and it was too dangerous to move in close. Therefore, the fire truck was withdrawn and placed in a garage on No. 1 Highway to prevent its freezing. The Fire Chief then arranged to contact the train crew to verify the commodities being handled.

The Emergency Measures Organization representative from Brandon arrived on the scene at 0337 hours and was informed of the situation by the Fire Chief. At 0443 hours the CNR response team arrived and the Chief gave them the information at his disposal. Subsequent discussions took place after the CNR team had assessed the situation. It was determined there was very little possibility of any further explosion, the fire was still burning but was of low intensity and was not impinging on the unexploded tank car nearby. Therefore, at 0535 hours the Portage La Prairie units were released and left the scene.

On Saturday, January 9, 1982, the Rural Municipality of North Norfolk was holding its Municipal Employees Appreciation Night at the Community Hall in MacGregor. The majority of the Austin and MacGregor Volunteer Fire Departments were in attendance. A call was received at the community hall shortly after 0030 hours from a local citizen who reported an explosion.

Chiefs of both departments took immediate action to get their units to the scene, both arrived almost simultaneously between 0100 and 0115 hours. The RCMP were already on the scene and were securing the area, eventually ordering the fire trucks back to No. 1 highway. These units were not pressed into service.

About 0200 hours the fire trucks were starting to freeze up so both were taken back to the Austin Fire Hall and kept on standby until approximately 0500 hours.

## 5.0 POST DERAILMENT EVENTS

This section of the report describes the events and involvement of various groups during the period of time after the initial disaster responses until the line was restored to service. There were many organizations and individuals involved, including Federal, Provincial and Municipal representatives. The approach will permit the reader to understand the command and control system employed, the dissemination of information, the institutional inter-relationships and the dynamics of the process.



## 5.1 CANADIAN NATIONAL RAILWAYS

### i Clean Up

In carrying out its post-derailment responsibilities CN dispatched senior regional officers to assume command. These included the Regional Manager of Operations and General Superintendent of Transportation from Winnipeg. A mobile camper trailer was moved in to the scene to serve as a command post and central communications point.

After the initial site reconnaissance, outlined earlier, the situation was assessed and events developed as now described.

A more detailed inspection at the site revealed that 35 cars (38 car bodies) had been derailed and had been sequentially located in the train as follows from the Engine: See Table 2 list of train Page 4 and sketch of derailment Appendix A, 15th car - empty gondola, (next 4 cars remained on track), 18 piggy-back flats, 4 empty gondolas, 3 tank cars sulphur, one empty gondola, one tank car caustic soda, one covered hopper sodium sulphate, 4 tank cars propane, and 2 empty covered hoppers. The remaining 17 cars and caboose remained on the rails. Two of the derailed cars were part of a 20 car cut on the head end which came to rest further eastward attached to the engine - the balance were piled up within a 600 ft. space beginning at the highway crossing Mileage 84.7. The two empty covered hoppers located next behind the propane were upright, but derailed directly on the crossing. CGTX 63712 propane was the fourth last car to be derailed (the 50th car in train from head end) and which on detonation had the largest portion of the tank propelled some 250 feet directly south of the track. The stub end of the tank came to rest immediately north of the road bed and also immediately east of the crossing. The magnitude and fierceness of fire was sufficient to engulf several trailers and flatcars so as to leave only twisted hulks. Most of the fire appeared to have been propagated forward - the cars behind this tank were relatively unmarred from the fire.

A further evaluation at the scene after daylight, January 10, 1982, revealed a situation as follows:

CGTX 63712 propane had blown up and presented no further complications. LAMX 88 propane - upright - north side of track and burning from east end of car - the wind was blowing the fire away from the tank and it was not considered dangerous.

UTLX 81203 propane, - upright - north side of track - not leaking and exterior jacket scorched by fire.

CGTX 64022 propane - upright - south side of track and not leaking.

CGTX 14466 - caustic soda - on side - south of track and suspected leaking.

CGTX 13390 sulphur - on side - south side of track - smouldering.





Tank cars were checked for pressures and the area was monitored for noxious gasses. It was considered safe to work in the area under supervision and subject to the wind conditions. The Special Commodity Officer and his team continued to monitor the area and advise the work which could be performed, with what equipment and the protective equipment required. Auxiliaries were permitted to work on each end of the derailment with dozers in peripheral areas pulling cars and debris away from the site and piling dirt on burning products to snuff out fires. Later in the day more industrial experts arrived to make further tests and advise.

During the evening of January 10 C.T.C. Dangerous Commodity experts arrived on the scene and all concerned made a further evaluation of the situation. The wind had changed and flames from LAMX 88 were now impinging on its tank shell and a decision was made to withdraw all personnel and equipment to a 1/2 mile radius, to await further evaluation the next morning.

On the morning of January 11, after further pressure testing of tanks, the decision was made that the fire from the end of LAMX 88 was not creating an immediate threat and the area was considered safe to continue auxiliary work. Later in the day it was decided that to reduce the threat of fire on this car and to hasten completion of its burning an explosive charge would be set to create a hole in the tank. The necessary equipment and personnel from CFB Shilo were ordered and preparations made including building a dike around LAMX 88 to contain the propane after detonation. Detonation was planned for 2359 and with the assistance of R.C.M.P. and CN Police an area of one mile radius was cleared of all persons, with appropriate security in place at all points of access, and with the Austin Fire Department on standby.

LAMX 88 was penetrated by a small explosive charge as planned and a small "fire ball" was witnessed. This was followed by an active fire which subsided within a few minutes. At approximately 0030, January 12, after the fire had subsided, detonation experts examined the situation and confirmed that a hole had been blown through the bottom of the tank and the charge had continued on through the head of the "B" end of the tank. The area was declared safe for a 1/2 mile radius, however work was suspended until a re-appraisal could be conducted in daylight.

After daylight the appropriate personnel re-entered the area and found LAMX 88 almost extinguished. The area was tested for combustible gases and all tank cars were tested for adverse pressures. Small pockets of smouldering sulphur were still noted. Equipment was allowed in, with appropriate protection for its operators, to extinguish all fires so clean up operations could continue in the immediate vicinity of the tank cars. During the rest of the day all tank cars were pulled clear of the road bed and the loads of propane were positioned upright for the subsequent transfer of product which was to commence at daylight on the next morning. The necessary equipment for transshipping was requisitioned.



The main track was restored to service for movements at 10 MPH at 0130 January 13, 1982. The first train actually moved through was a westward freight train at 1815 hours January 13.

On January 13 tanker trucks and pumping equipment were put into place and the transfer of propane began with all unauthorized personnel cleared from the area. Work was performed with the assistance and advice of Dome Petroleum personnel. Highway No. 34 was still blockaded and was to remain so until the transfer was completed. The Auxiliaries had been released to return to their respective terminals for resupply and to be returned after the transshipment was completed. No other activity in the area was allowed and train movements were restricted. After the transfer of UTLX 81203 was completed on the north side the trucks and equipment were moved into position on the south side to empty CGTX 64022. Due to its position relative to the track, and the prevailing winds, trains were then allowed to operate subject to certain precautionary conditions and during which time all transshipping activities were suspended.

The transfer of products was completed at 0230, January 14 - the tank cars were then roped off and danger signs posted. Authorities were advised that blockades could be removed and highway traffic resumed. Rail traffic was also allowed to move unimpeded. The area was rechecked the following morning at daylight and the empty tanks were pressure tested. The three empty propane cars were to be purged with nitrogen to preclude any possibility of explosive air mixtures being present while the cars were being handled. The tank car of caustic soda was to be left undisturbed for one week to allow solidification.

The clean up operations were resumed January 18 with the return of the Symington auxiliary and other supplementary equipment. The tank car of caustic soda was loaded into a gondola for return to Dow Chemicals, Fort Saskatchewan. The three tank cars of sulphur were loaded into gondolas for furtherance to Symington. The residue of soil, caustic soda, sulphur, and sodium sulphate was disposed of by shipping it to a disposal site in the Lynn Lake area. The ruptured tank CGTX 63712, with all its identifiable remnants, was placed in gondolas for return to Winnipeg for further testing and evaluation by all concerned parties.

## ii Public Information Activities - CN

CN's activities were reported as outlined below:

Initially an information call was made to United Press Canada (Winnipeg) at 0230 on January 10, and Canadian Press (Edmonton Bureau) at 0240. Communication with CP was continued through the Winnipeg office beginning at 0830.





The CN Prairie Region Manager, Public Affairs, proceeded to the site with the Regional Manager of Operations and General Superintendent Transportation, arriving at approximately 0400. A few media representatives, including television, were present. They were advised they would have to wait until CN's Special Commodities Officer had declared the site "safe" — and accordingly by daybreak they were escorted through the area.

No formal press conference was held but interviews were given as required and the information flow seemed to be accurate and adequate throughout the day, both from the site and through the Base office manned at CN Public Affairs, Winnipeg.

Over the first three days (i.e. Sunday, Monday, Tuesday), the wire service and media were called with updates and current information was given to all calling in. At noon Monday, information on the planned flare-off to be executed by an officer of the C.T.C. was given to all media.

Media representatives were escorted to the immediate accident area to be present for the actual detonation.

Media support was sought by CN in urging members of the general public to stay out of the area of the flare-off, and judging from the absence of spectators, was effective.

Approximately 110 media calls (not including those from government, industry and members of the general public) were handled in the four days from Sunday at 0035 to 1800 hours Wednesday, from the Base office.

## 5.2 GOVERNMENTAL AND AGENCY INVOLVEMENT

In addition to the Canadian Transport Commission many federal, provincial and local authorities became involved. A brief description of the role of each is provided.

- i    The C.T.C. as the regulatory agency for railways had experts dispatched to the scene to oversee the clean up and to carry out preliminary investigation work on cause determination. These experts included Dangerous Commodity, Engineering, Equipment and Operating personnel.
- ii   Labour Canada is involved in the safety and protection of workers at work sites which in fact the derailment area had become. They did not have continuous representation at the scene but kept themselves aware of developments. During their on site inspections some observations were made with respect to conditions prevailing such as CN employees standing too close to tow lines under tension or removal of respirators by CN employees while working in questionable areas. These were discussed with CN officials at the scene and satisfactory responses resulted.



- iii The Federal Environmental Protection Service received notification at 0130 January 10, 1982 from the Manitoba Environmental Control Service and arrived on the scene at 0730. Its role is related to environmental concerns, public health, to provide advice on clean up procedures and environmental impact. They are equipped to and did carry out certain technical monitoring activities for example the downwind SO<sub>2</sub> levels. They did not have continuous representation at the scene but did monitor the clean up process. They were involved in defining the land areas that should be scraped and since the clean up in on site-soil testing. They did not intervene with CN during the clean-up.
- iv The Manitoba Environmental Control Services were notified by CN at 0110 hours January 10, through the 24 hour telephone answering service system which is in place. They are responsible to notify other provincial parties and have concluded an agreement with the Federal Environmental Protection Services to notify them. At 0450 representatives arrived on the scene and spoke with railway and police officers to obtain situation data. During the clean up this group was involved in monitoring developments and determining environmental impacts. On January 13, CN officials informed the E.C.S. representative that there were 912 cases of liquid plumber and that up to 400 gallons of acetic anhydride had also been spilled. These had been transported in a piggyback trailer. None was salvageable and no serious problems resulted. Monitoring tests were conducted after the clean up to ensure no problem causing residue remained.
- v The Emergency Measures Organization described its role as being to co-ordinate and interface with other Provincial departments, municipal representatives and to interface with federal authorities. Notification was first received from the R.C.M.P. at 0109 hours followed by advice from CN at 0134 hours. A representative of E.M.O. proceeded to the scene, where at 0335 he was in contact with the R.C.M.P. and the Fire Departments. It was confirmed that three families adjacent to the site and Highway 34 had evacuated. During the rest of the incident this organization continued to carry out its described role.
- vi The Rural Municipality of North Norfolk as represented by the Reeve, Secretary-Treasurer and one Councilor had little direct involvement in the event or its clean up. Their interests were in protection of the public, the performance of the various fire departments, and the information made available to them. Because of the Municipal employee's appreciation night, representatives were on hand when the first notification was received. The Reeve had representatives from CN call on him and invite him to the scene for a tour and explanation. They were also contacted by an E.M.O. officer. Response by the municipality's emergency units was satisfactory to the authorities.





## 6.0 THE INVESTIGATION

In accordance with the terms of our mandate to inquire into the causes and circumstances connected with the derailment at Exira (near Austin, Manitoba) and to include all particulars relating thereto, and all of the matters and things deemed likely to cause or prevent such an accident we undertook the following detailed investigation.

### 6.1 THE OPERATION OF THE TRAIN

Our review of the train documentation and marshalling did not indicate any carrier oriented deviations from existing regulations. The train consist, waybills and emergency response forms were reviewed. Centralized Traffic Control System penographs were checked to determine the speed of the train and these supported the information provided by the crew. Compliance with other requirements relating to use of the radio, operating rules, general and special instructions was satisfactory.

We did however determine that:

- i there was non-compliance with existing regulations in that there were less than full unit load lots of dangerous commodities in the form of "liquid plumber" and "acetic anhydride" being carried in trailers and which spilled and no one could determine from the documentation that it was being transported.

Shipments must be accompanied by shipping papers in accordance with the "Regulations For the Transportation of Dangerous Commodities By Rail". The shipping papers must contain the proper shipping name, classification, quantity and other prescribed data.

The "liquid plumber" contains caustic soda and the associated risks are corrosivity and the possible evolution of toxic fumes when mixed with other chemicals.

The "acetic anhydride" is a colorless liquid with a strong acidic odor. The associated risks are corrosivity and combustability. It is used to make cellulose acetate fibres and plastics. It is also used in the manufacture of vinyl acetate and many other products.

- ii the train consist did not clearly specify the proper shipping name of all commodities contained in each car, container or trailer. For example CGTX 14466 was shown on the consist as containing "chemicals" - Placard Group 4 - Dangerous whereas the Waybill indicated caustic soda - corrosive material.

A similar finding occurred in the report on the Public Inquiry held by the C.T.C. into the CN derailment on March 10, 1980 at Deer, Manitoba, otherwise referred to as "The MacGregor Derailment". A recommendation contained therein was to the effect that the train consist should clearly specify the generic name of all commodities on the train.



In its response to this recommendation issued March 31, 1981 CN concluded that the Conductor has two documents that include the generic name of a dangerous commodity and it would appear redundant to add the generic name to the train consist. CN also outlined certain computer system oriented problems adding to the difficulty of doing so.

The "MacGregor Inquiry" Panel after its review of CN's response concluded on September 30, 1981 that in consideration of a) the difficulties involved, b) the existence of waybills and HIER forms and c) most importantly the present lack of agreement on dangerous commodity coding and naming amongst Canadian and U.S. concerns, this recommendation cannot be implemented at this time. Once a consistent set of coding and names for dangerous goods have been agreed upon, the panel recommended that the Railway Transport Committee should require generic names be placed on all train consists irrespective of the technical difficulties associated with re-programming computer systems.

Since that time work towards agreement on a consistent set of codes and names for dangerous goods has resulted in Canada developing new proper shipping names and accepting the UN coding system. The UN coding system is recognized in the U.S.A. as well as the rest of the world. The new system of shipping names is one of the two systems recognized in the U.S.A.

- iii there was no documentation pertaining to the cars or contents on this train in the possession of the members of the crew on the engine. In fact the only information made available to the front end crew was to the effect that there were dangerous cars including propane in the middle of the train.

Again from "The MacGregor Inquiry" a recommendation issued that there be "a plan to ensure that a copy of the train consist be provided to both conductor and engineer on all trains."

In its response, CN outlined the problems which might exist in trying to keep a copy of the consist on the front end current if any work is performed enroute. CN stated "in the event of an accident or incident involving dangerous commodities, should the engineman require information regarding particular cars, timely and accurate information is readily available to him from the conductor by the use of radio".

CN, therefore, concluded that in consideration of the risk of having misleading or incomplete information in possession of the engineman, a copy of the train consist should not be supplied to him.

The Panel of "The MacGregor Inquiry" concluded in its September 30, 1981 report to the R.T.C. that, in part "the panel is not convinced that it would be unduly onerous for the head-end crew to keep an up to date consist".





In addition, on CN when explosives are transported on a train from all terminals, or other places where trains are made up by other than the road crews accompanying the outbound movement, a Form showing the location in the train of every car placarded "Explosives" must be prepared and a copy delivered to the train and engine crews. At points where train or engine crews are changed, the notice is transferred from crew to crew. On Canadian Pacific similar instructions are in effect but they have been expanded to read "At all terminals or other places where trains are made up by crews other than road crews accompanying the outbound movement of cars a written notice must be prepared and given to conductors and enginemen showing the location of every loaded placarded car in their train."

The crew members were questioned with respect to the specific dangerous commodity training received. Each was able to give a very brief and incomplete description of the training to which he had been exposed.

In its reply to the "MacGregor Derailment" report CN indicated that:

In July 1980 a four-hour slide and film presentation entitled "Dangerous Commodities in Rail Transportation" was introduced.

This program is mandatory for Enginemen, Conductors, Dispatchers, Trainmen, Yardmen, Yardmasters, Retarder Operators, Transportation Control Officers, Chief Dispatchers and Assistant Chief Dispatchers.

Participants must pass a written examination which has a passing mark of 90%.

To March 31, 1981 approximately 85% of the employees mentioned had participated in this program.

In August and September, 1980 the crew members of this train were instructed in, examined on and successfully passed the topics listed below:

- (a) Regulatory Authority - CTC
- (b) Dangerous Commodities, Section 11, of Form 696 which includes:

- Placards
- Documentation
- "ER" Emergency Response Inquiry
- Initial Inspection
- Switching
- Marshalling
- Train Journals
- 892-B Notice to Crews
- Dangerous Commodity Incidents



- (c) Film "BLEVE", Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, depicts the explosion of tank cars at derailments and the effects on the environment and nearby population.
  - (d) Film "Operation Dangerous Commodites" illustrates the procedures and proper application of CTC Regulations for moving a car containing dangerous commodities from origin to destination.
  - (e) Computer's role in handling dangerous commodities.
- v At the time of the derailment the conductor left the caboose and started running in a westward direction to get to safety. Because of the severe cold he realized he did not have his parka. In addition the Rear Trainman was calling to him to get his warm clothing. He returned to the caboose for his coat and the documentation including the HIER forms.

Both he and the Rear Trainman, who had the portable radio, then ran westward to railway equipment in the backtrack which they entered for protection from the elements. They waited there until the R.C.M.P. came and picked them up.

- vi As indicated much earlier in this report, crews are instructed that waybills and emergency response forms must remain at the scene and will be made available to emergency response authorities and employees will volunteer all factual information to proper authorities.

The first authorities on the scene were the R.C.M.P. constables who picked up the rear end crew. One of the constables asked what was burning and the conductor stated "I showed him all the information he needed while I was sitting in his car." Subsequently the conductor spoke with a fire chief and told him "what kinds of commodities were burning".

The R.C.M.P. constable reported that he had been given the train consist but never having seen one before required an explanation of what cars the Conductor thought were involved. He was not made aware of the Waybills nor the Emergency Response Forms by the crew. He did indicate that no real problem resulted in this case because through his own communications resources, he was able to get information on the area to secure etc.

The Fire Chief, of the Portage La Prairie Fire Department was informed by the R.C.M.P. that there were possibly 4 or more propane tanks in the wreck. Shortly after, the Chief met the conductor who informed him that the train consisted of 50 loaded cars and 21 empties, some of which were empty gas tankers. The Chief was not shown the documentation but this did not cause him any problem as he had already determined his fire unit could not control it and it was too dangerous to move in close.





## 6.2 CONDUCT OF THE CLEAN UP

The one comment which recurred throughout our investigation was to the effect that there was no comparison between this effort by CN and some previous experiences. Notification, security of the area, establishment of a command post, communications, consultation, response to input from outside sources, and control at the site were found to be very satisfactory.

The various commodities and quantities spilled were:

Sulphur - approximately 270 tons of liquid sulphur spilled on the roadbed and surrounding snow, some of which burned for several days.

Caustic Soda

- approximately 45 tons in liquid form spilled. Some is believed to have penetrated into the roadbed and the ground, partly due to the fires in the area slowing down the solidification process. Some sulphur may have been mixed with the caustic soda prior to solidification.

Sodium Sulphate

- approximately 50 tons were spilled in a small area under and adjacent to the car CN369796, and later along the south side of the railway roadbed when this car was moved.

Acetic Anhydride

- it is estimated that approximately 400 gallons spilled. Most of it was burned up in the fire.

Liquid Plumber

- 912 cases, the equivalent of 12 cubic yards.

Labour Canada observed that routine work activities during the removal/relocation of some of the non-hazardous cars did not receive adequate safety considerations, for example, removal of respirators by CN employees while working in questionable areas, CN employees standing too close to tow lines under tension and the absence of a continuous monitoring activity for hazardous substances within the general derailment site. These matters were taken up with CN officials at the time and corrective action taken.

## 6.3 THE CAUSE/THE RAIL/THE TRACK

Examination at the scene by railway officers resulted in the conclusion that the cause of the derailment was a break on the south side in a 16 foot length of rail, which joined the turnout stock rail and the rail through the crossing. The break occurred 12.5 feet east of the east point of the switch at Exira. They concluded that a new break in the rail had occurred through a bolt hole of the insulated joint which began disintegrating under the train.



The examinations at the scene by railway and R.T.C. officers did not reveal evidence of any other cause. Subsequent review of Hot Box Detector and C.T.C. penographs did not uncover abnormalities. There were no unusual marks on the track approaching the point of derailment. The first marks of derailment were some 12 feet east of the east siding switch point at Exira and immediately preceeding the roadway of No. 34 Highway. From this point eastward the track was torn up for about 600 feet. Several pieces of shattered rail at this location were dug out of the ground and re-assembled with the conclusion reached by CN that a new break in the rail had occurred through a bolt hole of the insulated joint which began disintegrating under the train. The first wheels derailed were the leading axle of the leading truck of the 15th car in the train - followed by all wheels of the trailing truck of the 20th car. The following cars then began digging into the road bed completely uprooting the track structure. At a point approximately 500 feet beyond, this segment of the train separated from the head end of the train and the brakes went into emergency. The first 20 cars and units travelled approximately 4/10 of a mile, with the 20th car stopping precisely at milepost 84.0.

We ordered the recovered rail segments sent to the Department of Energy, Mines and Resources (EMR), Physical Metallurgy Laboratory in Ottawa for analysis.

In addition, a C.T.C. Engineering officer inspected the rail at the site of the derailment and reported that the spacing of ties under the rail at the insulated joint was not consistent with the company's standard which calls for 3 ties, with one directly under the joint. In this case only two ties were in place near the opposite extremities of the splice bars and nothing directly under the joint. The inspection suggested some slackness may have existed between the ties, the tie plates and the base of the rail at this joint. This evidence includes underhead polishing indicative of vertical motion and grooving of the inside bolt hole surfaces resulting from backward and forward bolt motion. Lack of support directly under the joint combined with the other evidence of slackness would result in abnormal stress in the rail when it was under load. There was also a small defect in the third bolt hole at the west end of the 16' rail. This information was provided to the E.M.R. laboratory.

CN were requested to provide the history of this particular rail but specifics were largely unavailable. It was marked Sec. 146 Algoma Canada MRC 115 RE 1959 12th month, Heat No. D7-14. It was installed sometime between the 1961 continuous welded rail relay program and 1980. The actual date of installation and the reason are unknown.

The last complete rehabilitation of this crossing occurred in the mid 70's and involved the ties, ballast and rail.

In 1979 there was a tie program between Mile 63.0 and Mile 108.0 when 42,000 ties were installed along with 250 c.m. of crushed rock per mile.





Recent work performed on the track prior to the derailment included:

- Existing 115 lb. Portec joints, both north and south rail, west of the crossing along with five consecutive support ties in the immediate area were changed out between June 25 and July 16, 1981.
- All joints in the vicinity of the crossing and switch area were trowelled sometime in August or early September, 1981.
- Surfacing Gang 401 and Switch Tamper Gang 402 surfaced the crossing and turnout areas on October 7, 1981. Gang 402 again surfaced the turnout on October 13, 1981.
- Spot surfacing between Mile 77.0 - Mile 89.5 was carried out by Gang 401 between May 23 and June 25, 1981 and also from late September until October 28.

In conducting our investigation consideration was also given to the total traffic volumes, the types and frequency of inspection and maintenance. During the calendar year 1981 there were 6,323 trains over this section of track with 42,536,000 gross tons per mile. This represents 7% of the total of 604,674,000 gross tons per mile since the rail was laid in 1961.

The 115 lb rail between Mile 62.22 and Mile 107.85 is to be replaced by 136 lb continuous welded rail in 1982.

There are ongoing inspection programs as follows:

i Routine inspections:

Section crews - Monday, Wednesday, Friday  
Roadmaster - once per week

Section crews patrol daily including weekends and holidays when the temperature goes to -29° celcius or lower.

The last inspections immediately prior to the derailment were carried out as follows:

- Leading Track Maintainer - 1010, January 9, 1982 by Track Motor Car
- Roadmaster - 1100, January 6, 1982 by Track Motor Car
- Supervisor Maintenance - 1530, January 8, 1982 by Hy-Rail

There were no abnormal conditions reported.

ii Sperry Car

. This is an on track unit which conducts ultra-sonic tests of the rail for defects. The frequency of inspection set out in CN standards is related to factors such as the age of the rail, the volume of traffic, the maximum allowable speed, and whether passenger trains operate.



On this portion of track, Sperry Car tests are required twice per year, in accordance with the CN standard practice calling for tests twice per year where annual tonnage carried exceeds 35 million gross tons or where accumulated tonnage carried exceeds 300 million gross tons and annual tonnage carried is 20 million gross tons or more. These have been conducted with the following results:

TABLE 3

SPERRY CAR TESTS  
115 lb Steel Mi 62.22 to Mi 107.85

<u>YEAR</u>	<u>DATE</u>	<u>DEFECTS DISCOVERED (Main Track)</u>
1981	November 29	14
1981	June 27	8

It was confirmed that on November 29, 1981 the Sperry Car did test the suspect rail in its entirety and no irregularities were indicated.

It is interesting to note that on C.P. Rail the frequency of Sperry Car tests is set at three tests per year at intervals - not less than three months or more than five months for all rail that has been in the main track two years or more, on lines where tonnage moved exceeds 25,000,000 gross tons per year.

iii Audigauge

This is a portable ultra-sonic testing device used once per year on the main track and sidings of all subdivisions to test insulated joints, all joints in turnouts and diamonds, all switch points, all frogs and all welds within crossings. The trained operator, a railway employee, travels by truck or track motor car.

The suspect joint was tested April 24, 1981 and the results indicated no problem existed.

iv Track Recorder Car

This piece of equipment is a converted passenger car on which measuring and recording equipment is installed. Instrumentation collects and records information on track conditions and geometry, including the surface profile of each rail, cross level, gauge, track alignment and superelevation.

Every year time blocks are assigned for testing so as to test under various conditions.

Actual test dates at the derailment site in 1981 were June 10, September 10 and November 12.





Although the September results were within accepted standards the track was found to be a bit rough and therefore a switch tamper surfaced the area October 7 and 13.

The November results showed that the effect of the switch tamper was not as good as hoped for in that the surface was 1/8" beyond the standard set by CN. The Roadmaster then inspected the crossing. No visible defects were detected and freeze up occurred before tamping by means of a hand held vibrator could take place.

Questions which arise from all of the foregoing are related to the history of inspections on the 115 lb rail and their results as compared to other similar portions of the subdivision with 132 lb rail; the general experience on the subdivision with broken rails as the cause of derailments; the standards and procedures applied in the selection of relay rail; and the results of the laboratory tests on the suspect 16' rail segments.

#### Inspection Results -Comparative Statistics

A review of CN data listing the defects discovered by Sperry car and audigauge testing combined with defects discovered by track forces yielded the following results;

TABLE 4

#### COMPARISON DEFECTS DISCOVERED 1981

	<u>115 lb Steel</u> (Mi. 62.22 - 107.85)		<u>132 lb Steel</u> (Mi. 107.85 - 280.1)	
	<u>Total Defects</u>	<u>Avg/Mile</u>	<u>Total Defects</u>	<u>Avg/Mile</u>
Sperry Car	22	.48	41	.24
Audigauge	4	.087	5	.029
Track Forces	<u>25</u>	<u>.548</u>	<u>23</u>	<u>.134</u>
Total	51	1.117	69	.40

(Note - the 115 lb rail is to be changed out in 1982 to 136 lb rail)

#### CN - Broken Rail Experience

On the Rivers Subdivision in the last 5 years there have been 2 other derailments attributable to broken rail. These were:



- a - September 7, 1981, Mile 92.7 when 9 cars were derailed in the siding at Firdale, not on the main track. The cause was a transverse defect in the head of the rail.
- b - March 31, 1979, Mile 70.7 (near Caye) when 23 cars derailed. The rail broke through the bolt holes at an insulated (3M) joint.

However, in viewing the total CN experience the results are put into an interesting perspective when compared to the experience on Canadian Pacific (CP).

Table 5  
Reported Derailments Caused By Broken Rail

	<u>Total System</u>		<u>Western Canada</u>	
	<u>CN</u>	<u>CP</u>	<u>CN</u>	<u>CP</u>
1981	29	1	22	1
1980	24	9	12	5

Note: In 1981 in Western Canada 11 of the CN derailments which were caused by broken rails occurred on Main and Secondary Main lines. Of these 11, two occurred in sidings.

Source: CTC Accident Statistics

General Comments - Rail Wear

Since the mid to late 1960's when the real influx of heavier cars and locomotives started there have been significant impacts on rail maintenance and wear.

In a paper prepared by Allen M. Zarembski on the "Effect of Increasing Axle Loads on Rail Fatigue Life" for the American Railway Engineering Association (Bulletin 685 Vol. 83-1982) the analysis showed that increasing the axle loadings results in increased rail defect occurrences, with a corresponding decrease in rail fatigue life for tangent continuous welded rail. This reduction is by about 40% of the life of the rail, in million gross tons, when the loading is increased from 70-ton car to 100-ton car loading conditions. This effect "is seen for both heavy (132 lb) and medium (119 lb) rail sections."

In carrying out his research Mr. Zarembski selected operations of 100-ton car unit trains, 70-ton car unit trains and mixed traffic. In his "mixed traffic" sector a small percentage of 100-ton cars were included. It should be remembered that on the Rivers Subdivision, a mixed traffic line, there may be a greater number of heavy cars because of the volume of bulk commodities such as potash which move over this line.





With the definition of fatigue life, in million gross tons, being the point at which the absolute number of defects and the rate of defect occurrence increases sharply, the fatigue life of 136 lb rail in a mixed freight environment was calculated to be 580 million gross tons.

The 115 lb rail on the Rivers Subdivision has handled in excess of 604 million gross tons.

#### Procedures to Select Relay Rail

Part worn rail is rail which has been in service and removed for any cause. CN has established criteria by which such rail is categorized, including flange wear, loss of vertical height and overflow. Part worn rail must not be used in main tracks until it has been classified and all part worn rail must be classified by a qualified rail inspector. Rail may be classified either on line or at rail storage yards. Rails classified at rail storage yards will be ultra-sonically tested. Rails used for spot renewals are selected to have the same average wear as the rail in track.

Rail removed from a track in conjunction with a capital project is shipped to a rail yard unless specific authority to do otherwise is given by the Assistant-Chief Engineer, Maintenance.

Rail removed from track due to defects or wear is categorized into one of 4 groups. Three of the four groups call for the rail to be sent to a rail yard. The other group which includes rails containing mill defects, suspected of causing derailments, or damaged by defective rolling stock are held for special instructions from the Regional Chief Engineer.

Normally then, but not always, part worn rail is not used in main track applications without going through a rail plant, where it would be ultra-sonically tested.

#### EMR Lab Report

The lab report details the extensive analysis and examinations carried out on the rail segments. These included visual examination, verification of chemical composition and stress tests.

The chemical analysis indicated that the suspect 16 foot rail did not meet the chemical specifications in the web area. This web segregation could affect the rail's response to end-hardening heat treatment producing a hard web centre. Because of the web segregation and its service life it may have become more susceptible to initiation of fatigue sites capable of propagating when subjected to severe impact.

There was a longitudinal head split in the suspect 16' rail commencing at the hardened end and extending to and past the bolt hole fracture surface. Its characteristics were not inconsistent with an



internal fatigue origin and propogation under the action of head battering forces. This split had a depth of at least 3/4" and a length beyond the 18 inch length of the west end rail sample segment.

There was evidence of under head polishing indicative of vertical motion and batter of joints by loose joint bars. There was also evidence of backward and forward bolt motion resulting in grooving of the inside bolt hole surfaces and the development of small fatigue cracks on the inside hole surfaces.

Examination of the bolt hole found that a .02 inch bolt hole crack was the initiation site of a typical bolt hole fracture which resulted in a 60° bolt hole brittle fracture with a fresh cleavage fracture surface. Exceptional joint impact forces would have been required to produce this bolt hole fracture.

The evidence for pre-existance of the longitudinal head split is that the bolt hole fracture was interrupted at the split and the appearance of head fragments from this rail which broke longitudinally in the plane of the split.

E.M.R. therefore concluded that the original fracture was either at the bolt hole in the presence of high joint forces or occurred a short distance east of the bolt hole where the longitudinal head crack surfaced.

In the view of E.M.R. considering that heavily used jointed rail may contain bolt hole cracks and that initiation sites for fatigue cracking may be present in the original end-hardened regions after long service with exposure to impact forces and bolt motion, and, that exceptional impact forces are required for either bolt hole fractures or for propogation of splits from the end hardened region, then, the most important requirement is to reduce and control impact forces at joints by provision of proper joint support and by attention to maintenance of joint bar and bolt tightness.

Also, E.M.R. are of the opinion that any salvage of used rail should require rail plant ultra-sonic testing and that after some finite life it should not be accepted in main line service. Further, when salvaged the original hardened ends should be cut off, the holes redrilled, the new ends rehardened and inspected. The use of slightly used rail would, in its view, be preferable for spot applications in main line track.





## 6.4 TANK CAR CGTX 63712

### i The Incident

At the time of the derailment, before the rear end of the train stopped, the Car CGTX 63712 violently ruptured releasing the contents (propane) instantaneously. The propane immediately ignited, creating a fire ball of approximately 600' in diameter at ground level. From the testimony of the train crew, as well as from the inspection of the scene, it seems obvious that there was no detonation or deflagration of propane air mixture and the content of the car was disposed of by burning rather than by explosion as reported by some media.

### ii Car History

Tank Car CGTX 63712 was built in November 1965 under General American Transportation Corporation building Order No. 7466. Twenty-five cars were built in accordance with this Order, namely GATX 96650 - 96674 inclusive. All those cars were reassigned to Canadian service and subsequently restenciled to CGTX 63708 - 63732 inclusive. The car GATX 96651 was purchased and restenciled to CGTX 63712 in May 1966.

This group of cars was built under AAR application No. 19123- Revision "A". This application was originally dated October 12, 1965, and revised December 1, 1965. The car was finally approved by the AAR Tank Car Committee on March 11, 1966. Subjects of revision "A" were Underframe Arrangement and Body Bolster Assembly. Those revisions are depicted on drawing No. 1199-2-C dated October 29, 1965, and drawing No. 120-35-A dated August 25, 1965.

Cars covered by the above mentioned approval were intended for Liquefied Petroleum Gases, Anhydrous Ammonia and Inhibited Butadiene services. All these cars were built to nominal water capacity of 33,500 US gallons while actual capacity of CGTX 63712 was 33,594 US gallons. The tank shell was constructed from AAR M-128A (ASTM A-441) steel in thickness of 0.653 inches which was the type of steel approved for tank cars in 1965. The internal diameter of the tank was 112 inches. In the time period between May 6, 1966, and January 10, 1982, the car was subject to five, relatively minor, repairs. None of those repairs have been made by welding to the tank.

Further, minor repairs have been made by CN and CP Rail. Those repairs may be actually described as an operational maintenance and consist largely in replacing of worn brake shoes. CGTX 63712 was retrofitted with double shelf couplers on November 22, 1978, thermal protection, and Head Shields were applied on March 5, 1980.

To summarize the history of the car, it was built to ICC 112-A-340-W specification and later retrofitted to ICC 112-J-340-W specification.



iii Investigation of Car Fragments

When it became clear from visual observation that brittle fractures were the cause of tank failure, CN was advised on January 11 to secure a few specimens immediately. Further, Bristol Aerospace was commissioned to perform basic metallographical tests and select further specimens from the remains of the car. The Railway Progress Institute-American Association of Railroads (RPI-AAR) safety research and test project kindly offered their considerable resources for CTC investigators and, as a result, Mr. R.J. Eiber from Battelle Institute conducted a study, together with CTC staff, into the point of origin of the failure. As this was not possible at the accident scene, all remains and fragments of CGTX 63712 were transported to the rail yard in Winnipeg where they were under guard until the whole reconstruction of the tank car was finished.

After reconstruction, the investigating team was able to establish that a brittle fracture originated at a longitudinal fillet weld located on the inside bottom centreline of the tank. It seems that this may have developed as a result of impact which dented the shell approximately 20 cm from the point of origin. Two large samples (1200 lbs) of the CGTX 63712 shell, including the plate where the failure started to propagate and where the above mentioned fillet weld was located, were submitted to Physical Metallurgy Research Laboratory of Energy, Mines, and Resources in Ottawa. A full metalurgical evaluation was requested together with a spectrochemical analysis.

The results of examinations and testings by both Bristol Aerospace and Physical Metallurgy Research Laboratory were nearly identical. NDT, nil-ductility temperature of the sample plate was 36°C which is on the high end of what may be expected for steel manufactured to M-128A (ASTMA-441) specification.

The "as-rolled" sample plate was coarse grained, having an American Society for Testing Materials (ASTM) austenite grain rise of Nos. 1 to 3. The Charpy V notch energy value was between:

2 to 3 ft lbs	at -46°C
2 to 3 ft lbs	at -34°C
4 to 5 ft lbs	at 0°C
6 to 7 ft lbs	at 20°C
18 to 30 ft lbs	at 36°C

The sample plate was further normalized in the laboratory and the refined austenite grain size was found to be ASTM No. 8. Charpy V notch results on this normalized sample were:

9 to 14 ft lbs	at -46°C
15 to 18 ft lbs	at -35°C
42 to 50 ft lbs	at 22°C

The close examination of the fillet-weld origin of fracture does not show excessive hardness or any defect other than the fitting gap and lack of fusion where the attached plate butted onto the inside tank surface.

Other tests confirmed plate compliance with M-128A specification, except that lamination was found mid-way through the thickness of the plate on one sample. This lamination did not, in our opinion, affect the behaviour of the car in the accident. Charpy V notch test results on plate welds was superior to the plate itself.





## 6.5 GOVERNMENTAL INVOLVEMENT

Representatives of each agency or authority involved were interviewed to determine if any serious problems were observed or experienced. The role of each was described earlier.

In carrying out their individual responsibilities certain observations were made and where warranted brought to the attention of CN. No one reported any case in which a specific request or complaint was dismissed or ignored. Response by CN was considered very satisfactory.

One observation related to the spill of about 50 tons of sodium sulphate when CN was moving car number CN 369796. Had equipment been used to pick up or isolate this commodity quickly, the ultimate disposal problem of a mixed residue could have been facilitated. At the initial report and request for help from the Portage La Prairie Fire Department there was no indication given of the magnitude of the problem.

Other comments related to the organization and co-ordination of the various agencies' activities. There are overlapping interests and areas of jurisdiction which could result in duplication of efforts or conflicting requests for information to CN. There was no overall formal co-ordination of the agencies activities, although there was much evidence of co-operation and goodwill.

Environmental experts do not anticipate any problem with residue which might affect inhabitants of the area, and were mounting a post clean up monitoring program to ensure no such situation occurs.

Local residents who live adjacent to the site or who were reported as witnesses were interviewed. Obviously for anyone in the immediate area the experience was shocking and frightening. However, within 10 - 15 minutes the R.C.M.P. were at the door of the closest residents and advised them to move out. There is satisfaction that the public interest and safety was adequately protected.

## 7.0 CONCLUSIONS

The foregoing provided pertinent background information along with a detailed description of the events before, during and after the accident and how they were perceived. The results of our detailed investigations were provided.

From these it is possible to conclude:

### 7.1 With Respect To The Derailment and Clean Up Itself

i the public safety was protected.

R.C.M.P. officers were on the scene very quickly, a matter of minutes, after the accident and took measures to secure the area and protect residents. After the arrival of CN employees the R.C.M.P. continued to support the operation as required.



During the clean up process there was on-going consultation with the various parties concerned and response to their input. Environmental experts monitored down wind for noxious gases. Residents were evacuated during the controlled detonation activity to reduce risk to a minimum. Ongoing monitoring was carried out after the event.

Ultimate disposal of the residue was worked out in full consultation and negotiation with the proper authorities.

The municipal authorities and residents were satisfied their safety had been protected.

- ii The clean up was conducted by CN in an orderly, professional way with only a few problems.

Comments received related to some conditions at the work site itself, such as with employees standing close to tow lines under tension. These can be considered areas of potential further improvement or of refinement in the supervision and conduct of the clean up.

The major issues of command, control and communications during the clean up were well handled and not subject to criticism.

- iii the train was marshalled in accordance with existing instructions and regulations. Similarly, approaching and up to the point of derailment the train was handled in accordance with the various orders, rules and instructions applicable. However, the documentation failed to reveal the less than trailerload lots of corrosive materials on the train. This compliance failure originated with the shipper and not the carrier.
- iv more precise information to emergency service groups such as the Portage La Prairie Fire Department could and should have been provided by CN during the notification process.

The Portage La Prairie Fire Department received only sketchy information about a fire in a propane tank car. The Fire Chief stated they were not informed a derailment had occurred nor of the magnitude of the problem. Later attempts by this group to contact CN seeking additional information before departure, were understandably unsuccessful.

In this case no serious problem resulted, however it's the future possibilities which cause us concern. There is no doubt a great deal of excitement and very limited information available immediately after an accident but in our view better information could have been provided.

- v a need exists for a copy of the train consist, or at least for dangerous commodity information, to be in the possession of the front end crew.





In its response to the recommendations emanating from "The MacGregor Inquiry" CN stated in part "in the event of an accident or incident involving dangerous commodities, should the engineman require information regarding particular cars, timely and accurate information is readily available to him from the conductor by the use of radio."

This, of course, presumes there is no significant risk close to the caboose and that the conductor has not exited the caboose in a panic without any of the documentation. Fear for his life on the part of a conductor or rear trainman is quite understandable when confronted with an explosion or fire immediately in front of the caboose. Thinking of one's personal safety in such circumstances, and not of the paperwork, in our opinion is a genuine risk.

Regardless of the foregoing it has been demonstrated that more information can be made available to front end crews than is currently the case on CN.

- vi the proper shipping name of dangerous commodities is required on the train consist as outlined in "The MacGregor Derailment" Inquiry Report.

This data is required on the consist because even with the other documentation it has been shown that it was this information which the reader, for example the R.C.M.P., had as a source and upon which job related or personal decisions had to be made or supplementary data requested. Those decisions or that supplementary data could have an influence on the safety of the individual, the workers or the residents and therefore the nature and accuracy of that information is important.

- vii training programs for crews are beneficial but as has been demonstrated, in a highly stressful situation reliance on a crew member to inform emergency response personnel of all pertinent data at his disposal is less than fail-safe.

The information obtained from the R.C.M.P. and the Portage La Prairie Fire Chief indicates that neither was shown or told about the waybills or emergency response forms as additional sources of more detailed data. In this case, such a failure did not result in any problems.

However, with the technical capacity of the railway computer systems it seems worthwhile to consider that each train consist contain a summary of the information available so that when the police or other authorities contact the conductor there is a portion of the consist which outlines all the sources and types of information immediately available e.g. the waybills, the Emergency Response Forms.

- vii there is potential for, and some indication of, overlapping of efforts with the number of governmental agencies and authorities involved.



The situation at a derailment and clean up is dynamic and frequently changing. A large number of agencies with specialized or overlapping areas of interest add to the logistical and command and control difficulties. To the extent that governmental activities can be coordinated and the number of spokesmen or representatives to be consulted reduced, while still protecting the public safety and interest, then the overall process becomes more simple and effective.

## 7.2 With Respect to the Cause and Track Maintenance

- i The cause of the derailment was the failure of the 16 foot rail on the south track side, which joined the turnout stock rail and the longer rail through the Highway No. 34 public crossing.

The rail failed at the bolt hole in the presence of high joint forces in conjunction with a longitudinal head crack which surfaced a short distance east of the bolt hole.

- ii The standards of inspection, classification and use of part worn rail may have contributed to the cause of the derailment.

Under normal circumstances salvaged rail is recycled through a rail plant before being returned to service, but there are exceptions. This particular rail's history is not known. CN were unable to say from whence it came and when it was installed.

It is not realistic to expect detailed information to be maintained on each individual rail piece and therefore the system or the standards need to be structured to ensure that part worn rail spot applications are made with rail of equal or less prior service than the track into which they are being installed.

- iii The failure to adhere to standards of maintenance may have contributed to the rail failure.

The insulated Portec joint at the west end of the 16' rail was installed in the summer of 1981. The specification for such installations calls for 3 ties, with one directly under the joint. In this case only 2 ties were used, without one directly under the joint. The increased flexing of the rail which results, combined with the brittleness from the extreme cold added to the stress on it.

- iv The frequency of inspections carried out by other than visual means merits review.

All inspections carried out with sophisticated equipment occurred in the April to November period. Specifically in 1981, the first took place on April 24, the last on November 29. On this basis there are close to 5 months of the year when only visual inspections occurred.





There is a difference in the standards of frequency of Sperry Car tests between CN and CP which has not been examined to determine if a correlation exists between this frequency of inspection and the experience of each railway with accidents attributable to broken rails. For track such as the Rivers Subdivision, CN standards call for two annual Sperry Car tests whereas CP would have three. The history of broken rail caused derailments, according to CTC statistics, was shown to be significantly greater on CN.

- v The incidence of defects and failure would tend to increase if this 115 lb. rail were left in service and not changed out in 1982 as planned.

It is to be expected that the incidence of defects would be higher on the 115 lb. rail rather than on the 132 lb. rail, if for no other reason than its longer service life and volumes handled. The comparison between the defects discovered per mile in the 115 lb. rail and the 132 lb. rail illustrates the point and is supported by the research paper prepared for the A.R.E.A. when the total volume and types of traffic handled are considered.

### 7.3 With Respect to the Tank Car

- i The change in section at the end of the fillet weld inside of the tank and the lack of fusion (gap) apparently provided a sufficient stress raiser for a brittle fracture subsequent to the derailment impact applied at the outside tank surface.
- ii The fracture toughness, Charpy V results, and NDT (nil ductility temperature) properties of this plate indicate clearly why the fracture was not arrested.
- iii Recent textbook "Guidelines for fracture safe and fatigue-reliable design of steel structures" by Mr. W.S. Pellini under the auspices of RPI-AAR is a reliable source of information to correlate between Charpy V energy and nil-ductility temperature and would allow a good estimation of safe service temperatures for all newly built cars.
- iv Mandatory use of materials with lower NDT temperatures will reduce the probability of brittle fractures. A Charpy V energy test requirement at the nil ductility temperature would ensure that as-rolled steel has a fine ferrite grain and/or that it has been normalized.

### 8.0 RECOMMENDATIONS

Having collected and examined the data, it was possible to reach a series of conclusions. From these the following recommendations are made for consideration by the R.T.C.

- i The R.T.C. approach the Dangerous Goods Branch of Transport Canada with respect to developing an awareness program, addressed to shippers, emphasizing the need for full compliance with the regulations governing the transportation of dangerous commodities in less than trailerload and less than container load lots particularly as far as the proper description on the shipping paper is concerned.



- ii The R.T.C. have staff develop within 45 days, carry out within 135 days, and report within 165 days, a special monitoring program designed specifically to verify adherence to regulations by shippers of dangerous commodities in less than trailerload and less than containerload lots.
- iii The R.T.C. have staff draft regulations and an implementation time table, within 90 days, requiring that the carrier provide a copy of the train consist to the head end crew and that the proper shipping names of dangerous commodities and chemicals be used on the consists. Each consist should contain a summary portion which will outline all sources and types of information immediately available to be shown to appropriate officials upon their arrival at a derailment site and then contacting the crew.

In the interim, the R.T.C. require that railways immediately provide a form to front end crews listing all cars on the train placarded dangerous, indicating car initial and number, proper shipping name of the contents, placard and location in the train.

- iv The R.T.C. sponsor the creation of a task force involving the C.T.C., Emergency Planning Canada, Labour Canada, Federal Environmental Protection Service, Provincial Emergency Measures Organization, and Provincial Environmental Control Services to develop a "response team" concept and an implementation plan, to deal with rail related disasters.
- v The R.T.C. require that Canadian National report back, within 180 days on its maintenance standards with respect to insulated joints.

The report should address basic questions such as the types of joints used - 3M, Portec, glued joints - and the use of huck bolts, why they are or are not used, their strengths and weaknesses.

It should also address the question of tie spacing at insulated joints, why the current standards were set, when and how they were implemented, what quality control program is there to ensure adherence to them, the effectiveness of this program, what changes in standards, if any, are required, when and how they will be put into force.

- vi The R.T.C. require that Canadian National submit a paper within 270 days outlining its approach to major rail changeout programs.

It should comment in detail on the "rail service life" expectations which CN has for various rail sections in differing track and operating environments, before it is scheduled for change out.

The criteria changes which are anticipated because of the continuing impact of heavier cars and locomotives, the increasing volumes of bulk commodities, the impact of equipment and truck design changes and the expanding use of concrete ties should also be indicated along with an implementation plan or timetable for the changes.

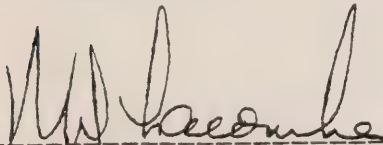




- vii The R.T.C. require the establishment of approved criteria governing the frequency of Sperry Car and supplementary rail tests through the Rail Safety Advisory Committee.

In this way the difference in Sperry Car Test frequency standards in force on CN and CP will be considered taking into account factors such as the history of broken rail caused accidents. The contribution, need and frequency of secondary testing such as by audiguage or other means along with the need for inspections, by other than visual means, during the December - April period will be taken into account.

- viii The R.T.C. require that Canadian National comment within 90 days on the safeguards in its system or the need for such safeguards, governing the use of part worn rail, in spot applications, of equal or less prior service than the track into which it is being installed.
- ix It is recommended that CN take appropriate action to prevent the recurrence of the lack of initial information which did occur when the Portage La Prairie Fire Department was notified, and, that its supervisory personnel constantly enforce work site safety procedures such as when employees were standing too close to tow lines.
- x The RTC require that Canadian National report within 90 days the results of the ongoing study of AAR-RPI in regard to the number of accidents involving brittleness problems on pressure tank cars from 1960 to 1981.
- xi The RTC require that CN, in co-operation with CP, initiate an amendment in material specifications of AAR M-1002 providing for mandatory use of steels, on all newly built cars, with NDT temperatures below those which may be expected in Canadian winter service.
- xii The RTC require that CN, in co-operation with CP, initiate an amendment to material specifications of AAR M-1002 providing for minimum Charpy V or other test values at NDT or lowest service temperature.



M.D. Lacombe  
Director, Rail Operations  
Western Division



S. Kaplan  
Asst. Director  
Standards & Development Branch  
Railway Transport Committee









PERTINENT OPERATING INSTRUCTIONS

In our view the following terms, descriptions, rules and instructions will help the reader to better understand the operating environment of this particular train.

i Railway Inspections

A "Walking Inspection" is conducted when the train is not moving. As the employees (usually qualified carmen) walk the train on either side they look at all components of the car at close proximity to detect if any defect or abnormality exists. Apart from the visual inspection, they are required to check for: heat from journal or roller bearings; wear on components; adequacy of lubrication and other such things.

A "Pullby Inspection" involves a visual sighting of cars on a slow moving train (5 to 10 MPH) by two or more employees standing on each side of the track over which the train is moving. The objective is to identify cars which have major malfunctions, the symptoms of which are obvious to the senses. Viewing the cars while moving may result in a demonstration of a symptom that would not necessarily be observed if the car was stationary.

When a train is travelling between terminals there is provision on certain subdivisions for automatic testing by "Hot Box and Dragging Equipment Detectors" which, through sensors, check the cars of a moving train. The check indicates if there are any overheated journals or if any brake rigging or other equipment is dragging.

Further provision is made for enroute inspections by the train crew and other employees in the Uniform Code of Operating Rules - Rule 111 which, in part, reads as follows:

"When other duties will permit, employees in the vicinity of passing trains must observe the condition of equipment in such trains; trainman at rear of moving trains will be in position, on rear platform where provided, and trainmen of standing trains in best possible position on the ground from which a view of both sides of passing trains can be obtained. If a dangerous condition is apparent every effort must be made to stop the train.



Train and engine crews of moving trains must, when practicable, be on the lookout for signals given by employees calling attention to conditions on their train.

Trainmen at rear of moving trains must frequently look back at the track to see if there is evidence of dragging equipment.

Conductors and trainmen must know that cars in their trains are in good order before starting and inspect them whenever they have an opportunity to do so. All cars taken in their trains en route must be examined with extra care.

When practicable, employees of a moving train must make frequent inspection of their train to ensure it is in order, and when a freight train stops a trainman will be in position to inspect the train as it pulls by."

## ii Train Brake Tests

Supervisors, inspectors, train and engine crews are responsible for making the required tests. A train must not be allowed to proceed until the proper train brake test has been completed. The Conductor and Engineman are jointly responsible for knowing that the prescribed brake application and release tests have been made before starting from terminal stations; also, from any point where the consist of the train has been changed or hose uncoupled.

Train brakes on this territory are tested in accordance with the Air Flow Method which utilizes the measured air flow into the brake pipe with a specified pressure at the rear of the train to qualify a train with respect to the testing of Air Brakes.

For the purpose of understanding this report the only Air Test which needs to be described in detail is a No. 2 Test which must be made on a train operating through terminals where the engine or Engineman has been changed, cars added or removed, angle cocks closed or brake pipe hose disconnected.

### No. 2 Air Flow Method Brake Test

The train brake system must be charged to within 5 PSI of standard brake pipe pressure for that train as indicated by the guage on the locomotive, but to no less than 60 PSI as indicated by an accurate guage at the rear end of the train. It must be known that the angle



cocks are open, cut out cock and retaining valve handles are properly positioned, and hand brakes released on cars added to the train. When the Brake Pipe Flow Indicator is at or below the calibration line, a full service brake application will be made and it must be known that the brakes on all cars added and on the rear car of the train apply and release.

### iii Marshalling Dangerous Commodities

The marshalling requirements for tank cars containing "Dangerous" goods require that:

- when train length permits the cars must not be nearer than 6th from the engine or occupied caboose.
- they must not be placed next to; an occupied car with live animals and attendants; a car placarded "explosives", "poison gas" or "flammable poison gas"; any car, piggyback, container or other unit having automatic refrigeration or heating internal combustion engine operating, lighted heaters, stoves or lanterns; any loaded flat car with the exception of certain cars with bulkheads or special tie down devices; any open top car when its' lading protrudes beyond car ends or when the lading above the car ends is liable to shift.
- tank car shipments of flammable compressed gases must be separated in a train from tank car shipments of chlorine, anhydrous ammonia and sulphur dioxide by at least five non-placarded cars. These five cars must exclude certain cars similar to those outlined earlier.

(Note: There have been changes to these regulations which became effective May 1, 1982 incorporated in the following chart.





POSITION IN FREIGHT OR MIXED TRAIN OF CARS CONTAINING DANGEROUS COMMODITIES

1	2	3	4	5				9	10	11	12	13
				GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4					
TYPE OF CAR	PLACARD GROUP NO.	WHEN TRAIN LENGTH PERMITS MUST NOT BE NEARER THAN FROM ENGINE, OCCUPIED CARBOOSE OR	WHEN TRAIN LENGTH DOES NOT PERMIT MUST BE NEAR MIDDLE OF TRAIN BUT NOT NEARER THAN 2ND FROM ENGINE, OCCUPIED CARBOOSE OR	CAR PLACARDED				E	OCCUPIED	OPEN-TOP CAR WHEN LADING PROTRUDES BEYOND CAR OR WHEN LADING ABOVE CAR END IS LIABLE TO SHIFT	ANY CAR PIGGYBACK OR CONTAINER WITH AUTOMATIC HEATING OR REFRIGERATION, LIGHTED HEATERS, STOVES, LANTERNS OR INTERNAL COMBUSTION ENGINES	LOADED FLAT CAR
Any Car (includes Flat cars, carrying Trailers, or Containers	Group 1	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Tank Car	Group 2	X	X	X		X	X	X(b)	X(b)	X	X(b)	X(a)
Other than Tank Car	Group 2			X		X	X					
Tank Car	Group 3	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X(a)
Other Than Tank Car	Group 3			X	X		X	X	X	X	X	X
Any Car	Group 4			X	X	X		X	X			
Tank Car	Group 5							X(b)	X(b)			

PLACARD GROUP

- Group 1 consists of Division 1.1 and 1.2
- Group 2 consists of Divisions 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2 and Class 8.

- Group 3 consists of commodities listed in section 74.544 in Division 2.3

- Group 4 consists of Class 7

- Group 5 consists of Division 3.3 and "Empty Placarded Tank Cars".

NOTE: Placarded tanks cars containing commodities classified in Division 3.3 on trains from the United States are exempted from marshalling requirements.

FOOTNOTES:

- Except trailer-on-flat-car, container-on-flat-car, tri-level and bi-level cars and any other car specially equipped with tie down devices for handling vehicles. Permanent end bulk head flat cars considered the same as an open-top car. (Column 13).

- Except when train consists only of placarded tank cars.



iv Documentation - Dangerous Commodities

In addition to the placards affixed to rail cars, trailers or containers, the train crew has, more importantly, other documentation which provide various data about the commodities. These include;

The Hazard Information - Emergency Response Form (see sample below) is a document which Canadian Transport Commission Regulations require that each shipper of dangerous commodities must present when full car loads, containerloads or trailer loads are moved. The form must accompany the car in the possession of a member of the crew from the shipper's track to the consignee's track except in classification yards where the form will be immediately available in the yard office should an emergency arise.

HAZARD INFORMATION EMERGENCY RESPONSE FORM				X-1657
(NOT TO BE USED FOR WAYBILLING PURPOSES) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SPECIAL COMMODITY</span>				
ORIGIN <b>EDMONTON ALBERTA</b>	PLACARD ENDORSEMENT <b>DANGEROUS</b>		DATE SHIPPED <b>JANUARY 6th 1982</b>	
CLASSIFICATION: FLAMMABLE COMPRESSED GAS				
CONSIGNEE TO <b>SUPERIOR PROPANE LIMITED</b>				
DESTINATION		THUNDER BAY		PROV OR STATE OF <b>ONTARIO</b>
ROUTE <b>CN-PADDINGTON, CP</b>				
1	COMMODITY DESCRIPTION TANK CAR(S) OF  <b>LIQUEFIED PETROLEUM GAS FLAMMABLE COMPRESSED GAS HD-5 PROPANE (STENCHED)</b>	DANGEROUS  PLACARDS  APPLIED <b>YES</b>	VOLUME (APPROX.) <b>118,470</b> Litres	CAR INITIAL AND NUMBER (S) <b>CGTH 63712</b>
This is to certify that the above named article is properly classified, described, packaged, marked and labeled, and is in proper condition for transportation according to the applicable regulations of the Canadian Transport Commission.				
SHIPPER'S NAME <b>GULF OIL CANADA LIMITED CALGARY ALBERTA</b>		SHIPPER'S SIGNATURE <i>N Benson</i>		
<b>POTENTIAL HAZARDS</b>  <b>FIRE</b> May be ignited by heat, sparks or flame. Ignition of vapour may occur at some distance from leaking container. Heated container may rupture violently and produce flying fragments. Vapour entering sewers or other closed spaces may create fire or explosion hazard.  <b>EXPLOSION</b> May form explosive mixtures with air.  <b>HEALTH</b> Vapours may cause dizziness or suffocation if breathed.		<b>IMMEDIATE ACTION INFORMATION</b>  <b>GENERAL</b> No unnecessary personnel. Keep upwind. Identify and isolate hazard area. Wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing.  <b>FIRE</b> Do not approach ends of horizontal tanks. Do not extinguish fire unless leaks can be stopped. Use standard firefighting agents. Cool container with water. Move exposed containers from fire area if without risk. If fire is massive or advanced use unmanned hose holder or monitor nozzles. If this is impossible evacuate area, let fire burn.  <b>SPIII OR LEAK</b> Stop leak if without risk. Within hazard area: Eliminate ignition sources. No flames, no smoking, no open flames. Use water spray to reduce vapours. Keep area isolated until gas has dispersed.  <b>FIRST AID</b> Remove to fresh air. Use standard first aid procedures.		
EMERGENCY PHONE:				
▶ 403-233-4799 ◀				





The Waybills (or other shipping papers used for the same purpose) are the movement documents prepared for each individual loaded car. In addition to showing data such as Car Initials and number, Shipper - Consignee, Origin-Destination, contents and quantity, routing, other information must be shown for dangerous commodities including;

- proper shipping name,
- proper classification,
- placard notation (kind of placard applied to cars),
- quantity (weight or volume),

Railway instructions to train crews in the case of accidents involving dangerous commodities state, in part, that Waybills and Emergency Response Forms covering the cars involved in a leakage or spill of dangerous commodities must remain at the scene and the information contained therein will be made available to emergency response authorities. Employees will volunteer all factual information to any properly identified police officer, officer of the C.T.C. or any other Federal, Provincial, Municipal or civil authority, who at the time has the authority to make any decision pertaining to employee or public safety. Employees will retain possession of Waybills and Emergency Response Forms until relieved of that responsibility by a railway officer.

The Train Consist or Journal which is carried by the Conductor and is a printed or written list of all cars and their position on the train including information pertaining to contents, origin station, destination station, weight, etc.

v Speed and Signal Indications

The pertinent rules and instructions influencing the permissible speed of this train in the vicinity of the derailment were:

- amongst the train orders received by the crew of train 220-09 was Train Order No. 2037 which was addressed to "Trains to Rivers Sub East of Rivers" and instructed such trains that "due to track conditions do not exceed ten 10 miles per hour at Mileage eighty three point five 83.5 Rivers Sub."
- the zone speed limit as set out in Time Table No. 23 which took effect November 15, 1981 is 60 MPH for trains other than passenger, between Mile 55.8 and Mile 180.2. No other permanent restrictions are set out in the immediate vicinity of the derailment.



- Prairie Region Special Instruction number P-7 in Timetable No. 23 reads,  
"Account swirling snow conditions under running gear adversely affects hot box detectors: When this condition exists conductors must arrange to have speed of train reduced to 30 m.p.h. when approaching and passing over detectors."
- Prairie Region Special Instruction number P-20 in Timetable No. 23 reads,  
"EXPRESS TRAINS: Unless otherwise restricted, trains designated as express trains by time table schedule or as express extras by clearance or as authorized by train order, may run five (5) miles per hour in excess of Mixed and Freight train speeds. They must not exceed 65 miles per hour or passenger train speeds at any point."
- Rule 281 of the Uniform Code of Operating Rules is the indication to "proceed" and the signal name is "Clear Signal". Trains accepting this signal indication may proceed at normal speed unless otherwise restricted such as outlined above.

vi Radio Usage

The instructions in force on CN which are relevant to this investigation require that a member of the crew at the rear of the train must contact a member of the crew on the engine and obtain acknowledgement between 1 and 3 miles from every point where the train is - restricted by train orders and in single track CTC, approaching the approach signal to all controlled locations.

If the crew on the engine fails to respond to such calls, action must be taken by a member of the crew at the rear of the train to stop the train immediately.







- L'instruction spéciale N° P-7 de la région des Prairies dans l'horaire N° 23 se lit ainsi:

("Traduction) "Des rafales de neige sous le matériel roulant nuisent aux détecteurs de boîtes chaudes: dans un cas semblable, les chefs de train doivent ralentir à 30 m/h juste avant et par-dessus les détecteurs."

- L'instruction spéciale N° P-20 de la région des Prairies dans l'horaire N° 23 se lit ainsi:

"TRAINS EXPRESS: À moins d'indication contraire, les trains désignés comme trains express facultatifs en l'horaire ou comme trains express facultatifs en vertu d'une autorisation ou d'un ordre de marche peuvent dépasser de cinq (5) milles à l'heure les limites de vitesse des trains mixtes et de marchandises. Ils ne peuvent jamais dépasser 65 milles à l'heure ou les limites de vitesse des trains de passagers."

- La règle 281 du Règlement unitaire d'exploitation concerne l'indication "avancer" et le "signal de voie libre" correspondant. Les trains recevant ce signal peuvent avancer à une vitesse normale sauf s'ils sont sujets aux restrictions précitées.

## vi Usage de la radio

Selon les instructions en vigueur au CN concernant cette enquête, un membre de l'équipe à l'arrière du train doit contacter un membre de l'équipe de la locomotive et obtenir une réponse à un point situé entre 1 et 3 milles de chaque endroit où le train est assujéti à des restrictions en vertu d'ordres de marche et circule en OCC sur une voie unique, en s'approchant du signal d'approche à tous les endroits contrôlés.

Si l'équipe de la locomotive ne répond pas à ces appels, un membre de l'équipe postée à l'arrière doit prendre des mesures pour arrêter immédiatement le train.



Les bordereaux d'expédition (ou autres documents de circulation préparés pour chaque wagon chargé. En plus d'indiquer des données telles que les initiales et le numéro du wagon, l'expéditeur et le destinataire, l'origine et la destination, le contenu, la quantité et l'itinéraire, le bordereau d'expédition doit fournir d'autres renseignements sur les marchandises dangereuses y compris :

- le nom d'expédition correct,
- la classification correcte,
- la cote de la plaque (genre de plaque apposée sur les wagons),
- la quantité (poids ou volume),

En cas d'accident mettant en cause des marchandises dangereuses, les instructions données aux équipes de train précèdent que les bordereaux d'expédition et les formules de mesures d'urgence concernant les trains mis en cause dans une fuite ou un déversement de marchandises dangereuses doivent demeurer sur les lieux et que l'information contenue doit être mise à la disposition des responsables des mesures d'urgence. Les employés devront faire part de leurs informations à tout agent de police dûment identifié, à tout agent de la C.C.T. ou à tout autre représentant fédéral, provincial, municipal ou civil autorisé à prendre des décisions relatives à la sécurité des employés ou du public. Les employés demeureront en possession des bordereaux d'expédition et des formules de mesures d'urgence jusqu'à ce qu'ils soient libérés de cette responsabilité par un agent des chemins de fer.

La Feuille de composition du train ou journal, qu'on remet au chef de train, est une liste imprimée ou manuscrite de tous les wagons et de leur situation dans le train et contient des renseignements sur le contenu, la gare d'origine, la destination, le poids, etc.

#### v Vitesses et signaux

Voici un tableau des règles et instructions pertinentes régissant la vitesse permise de ce train aux alentours du lieu du déraillement:

- L'équipe du train 220-09 a reçu, entre autres, l'ordre de marche N° 2037 qui était adressé aux "trains en direction de la subdivision Rivers à l'est de Rivers" et avisait ces trains de ne pas dépasser 10 milles à l'heure au point milliaire 83.5 de la subdivision Rivers, à cause de l'état de la voie.
- dans cette zone, la limite de vitesse établie dans l'horaire N° 23, qui était entré en vigueur le 15 novembre 1981, est de 60 m/h pour les trains autres que les voitures, entre les points milliaires 55.8 et 180.2. Il n'existe pas d'autres restrictions permanentes dans le voisinage immédiat du lieu du déraillement.



En plus des plaques apposées sur les wagons, remorques, ou conteneurs l'équipe du train a d'autres documents plus importants contenant divers renseignements sur les marchandises, dangereuses et communément.

La formule de mesures d'urgence (HIER) (Voir exemple ci-dessous) est un document prescrit par les Règlements de la Commission canadienne des transports que chaque expéditeur de marchandises dangereuses doit présenter lorsque les wagons, conteneurs ou remorques chargés sont acheminés. Le membre de l'équipe chargé du wagon doit posséder la formule depuis la voie de l'expéditeur jusqu'à la voie du destinataire sauf lorsque le wagon est acheminé dans une gare de triage où la formule doit être immédiatement remise au bureau de la gare de triage au cas où une urgence surviendrait.

## HAZARD INFORMATION

## EMERGENCY RESPONSE FORM

(NOT TO BE USED FOR WAYBILLING PURPOSES)

DATE PREPARED JANUARY 6th 1982	PLACARD ENDORSEMENT <b>DANGEROUS</b>	CLASSIFICATION: FLAMMABLE COMPRESSED GAS
-----------------------------------	---	--

COMMITTEE TO SUPERIOR PROPANE LIMITED	COMMODITY DESCRIPTION LIQUEFIED PETROLEUM GAS FLAMMABLE COMPRESSED GAS ED-5 PROPANE (STANDARD)
---------------------------------------	---

DATE OF ORIGIN STATE OF ONTARIO	PLACARDS APPLIED 25
------------------------------------	---------------------------

CAR INITIAL AND NUMBER IS: 6572	VOLUME (LITERS) 18,470	DANGEROUS
---------------------------------	---------------------------	-----------

SHIPPER'S SIGNATURE <i>[Signature]</i>	SHIPPER'S NAME SUNT OF CANADA LIMITED CHATEAU ALBERTA
---	---

POTENTIAL HAZARDS	PIRE Risk of fire by heat, sparks or flame. Ignition of vapour may occur at some distance from leaking container. Leaking container may rupture violently and produce flying fragments. Vapour forming clouds of other gases which may create fire or explosion hazard.
-------------------	--

EXPLOSION	May form explosive mixtures with air.
-----------	---------------------------------------

HEALTH	Asphyxiant. May cause dizziness or unconsciousness.
--------	---

EMERGENCY PHONE:	403-233-4799
------------------	--------------

SPELL	5000 LBS. (4500 KGS.) WITHOUT TAIL AIRWAY 12000 LBS. (11000 KGS.) WITHOUT TAIL NO WATER TO BE USED. NO WATER TO BE USED. NO WATER TO BE USED. NO WATER TO BE USED.
-------	---

FIRST AID	Remove to fresh air. Remove to fresh air. Remove to fresh air.
-----------	--





POSITION IN FREIGHT OR MIXED TRAIN OF CARS CONTAINING DANGEROUS COMMODITIES

1	2	3	4	CAR PLACARDED				9	10	11	12	13
				GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4					
TYPE OF CAR	PLACARD GROUP NO.	WHEN TRAIN LENGTH PERMITS NOT BE NEARER THAN 100 FEET FROM ENGINE, OCCUPIED CABOOSE OR CAR	WHEN TRAIN LENGTH DOES NOT PERMIT MUST BE NEAR MIDDLE OF TRAIN BUT NOT NEARER THAN 2ND OCCUPIED CABOOSE OR CAR									
Any Car (includes Flat cars, carrying Trailers, or Containers)	Group 1	X	X		X	X	X	X	X	OPEN-TOP CAR WHEN LOADING PROTRUS BEYOND CAR OR WHEN LOADING ABOVE CAR END IS LIABLE TO SHIFT	ANY CAR PIGGYBACK OR CONTAINER WITH AUTOMATIC HEATING OR REFRIGERATION, LIGHTED HEATERS, STOVES, LANTERNS, OR INTERNAL COMBUSTION ENGINES	LOADED FLAT CAR
Tank Car	Group 2	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Other than Tank Car	Group 2			X		X	X					
Tank Car	Group 3	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X(a)
Other than Tank Car	Group 3			X	X		X	X	X	X	X	X
Any Car	Group 4			X	X			X	X			
Tank Car	Group 5							X(b)	X(b)			

PLACARD GROUP

- Group 1 consists of Division 1.1 and 1.2
- Group 2 consists of Divisions 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2 and Class 8.
- Group 3 consists of commodities listed in section 74.544 in Division 2.3
- Group 4 consists of Class 7
- Group 5 consists of Division 3.3 and "Empty Placarded Tank Cars".

NOTE: Placarded tank cars containing commodities classified in Division 3.3 on trains from the United States are exempted from marshalling requirements.

FOOTNOTES:

- (a) Except trailer-on-flat-car, container-on-flat-car, tri-level and bi-level cars and any other car specially equipped with tie down devices for handling vehicles. Permanent end bulk head flat cars considered the same as an open-top car. (Column 13).



que les robinets d'arrêt sont ouverts, que les manettes du robinet d'isolement et de la valve retardatrice sont bien placées et qu'on a libéré les freins à main dans les wagons ajoutés au train. Lorsque l'indicateur de pression de la conduite générale est à la ligne de calibration ou au-dessous, on actionnera à fond les freins et on doit s'assurer qu'on peut actionner et relâcher les freins de tous les wagons ajoutés et du wagon arrière du train.

### III Manoeuvre des marchandises dangereuses

Voici un tableau des manoeuvres requises pour les wagons-citernes contenant des marchandises "dangereuses":

- Lorsque la longueur du train le permet, ces wagons doivent être séparés de la locomotive ou du wagon de queue occupé par au moins 5 wagons "sûrs".
- Ils ne doivent pas être placés près d'un wagon occupé contenant des animaux vivants et des employés; d'un wagon portant la plaque "explosifs", "gaz toxique" ou "gaz toxique inflammable"; d'un wagon rail-route, d'un conteneur ou de tout autre wagon muni d'un système de réfrigération automatique ou d'un dispositif de chauffage à combustion interne en marche, de chaufferettes, de poêles ou de lanternes allumées; d'un wagon plat chargé à l'exception de certains wagons à parois de bout ou munis de dispositifs spéciaux d'attache; d'un wagon à toit ouvert lorsque son chargement dépasse les extrémités du wagon ou lorsque le chargement par-dessus les extrémités du wagon est instable.
- Les wagons-citernes contenant des gaz comprimés inflammables doivent être séparés des wagons-citernes contenant du chlore, de l'ammoniak anhydre et de l'anhydride sulfureux par au moins cinq wagons non placardés. Certains wagons semblables à ceux susmentionnés ne doivent pas faire partie de ces cinq wagons.

(Remarque: Ces règlements ont été modifiés, sont entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 1982 et sont incorporés dans le tableau suivant).





Quand c'est faisable, les équipes de train et de locomotive de trains en marche doivent quitter les signaux que peuvent leur donner d'autres employés sur l'état de leur train.

Les serre-frein postés à l'arrière de trains en marche doivent observer fréquemment la voie pour noter tout ce qui indiquerait qu'une partie quelconque de l'équipement d'un train traîne au sol.

Avant le départ, les chefs de train et les serre-frein doivent s'assurer que les véhicules de leur train sont en bon état et ils doivent les examiner chaque fois qu'ils en ont l'occasion. Ils examineront tout particulièrement les véhicules ajoutés au train durant le parcours.

Les employés d'un train en marche doivent l'examiner aussi souvent que c'est faisable de façon à s'assurer que tout est en bon état; à l'arrêt d'un train de marchandises, un serre-frein va se poster pour l'examiner quand il passera devant lui."

## 11 Essais des freins du train

Les superviseurs, les inspecteurs, les équipes de train et de locomotive sont chargés d'effectuer les essais requis. Un train ne peut pas démarrer avant qu'on ait testé ses freins. Le chef de train et le mécanicien doivent s'assurer qu'on a testé les freins comme il se doit avant de quitter une gare, terminus ou tout autre endroit où on a changé la feuille de composition du train ou touché à une tête d'accouplement.

Dans ce territoire, on teste les freins des trains selon la méthode de la circulation d'air qui mesure la masse d'air pénétrant dans la conduite principale du circuit de freinage à une pression spécifiée à l'arrière du train.

Pour comprendre ce rapport, le seul test de compression devant être décrit en détail est un test N° 2 qui porte sur un train passant par une gare où on a changé la locomotive ou le mécanicien, ajouté ou enlevé des wagons, fermé des robinets d'arrêt ou désaccouplé la conduite générale.

### Essai de frein N° 2 selon la méthode de la circulation d'air

Le système de freinage du train doit être chargé à 5 PSI près de la pression normale de la conduite générale pour ce train tel que l'indique le manomètre de la locomotive; la pression indiquée par un manomètre exact à l'arrière du train ne doit pas être inférieure à 60 PSI. On doit s'assurer



## INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION PERTINENTES

À notre avis les clauses, descriptions, règles et instructions qui suivent aideront le lecteur à mieux comprendre le fonctionnement de ce train particulier.

### 1 Inspections ferroviaires

On effectue une "inspection à pied" lorsque le train est immobile. En marchant de chaque côté du train, les employés (habituellement des employés de voiture qualifiés) examinent de près tous les éléments du wagon afin de détecter tout défaut ou anomalie. À part l'inspection visuelle, ils doivent vérifier la chaleur émanant des paliers ou des roulements à rouleaux, l'usure des éléments, la suffisance de la lubrification et d'autres détails semblables.

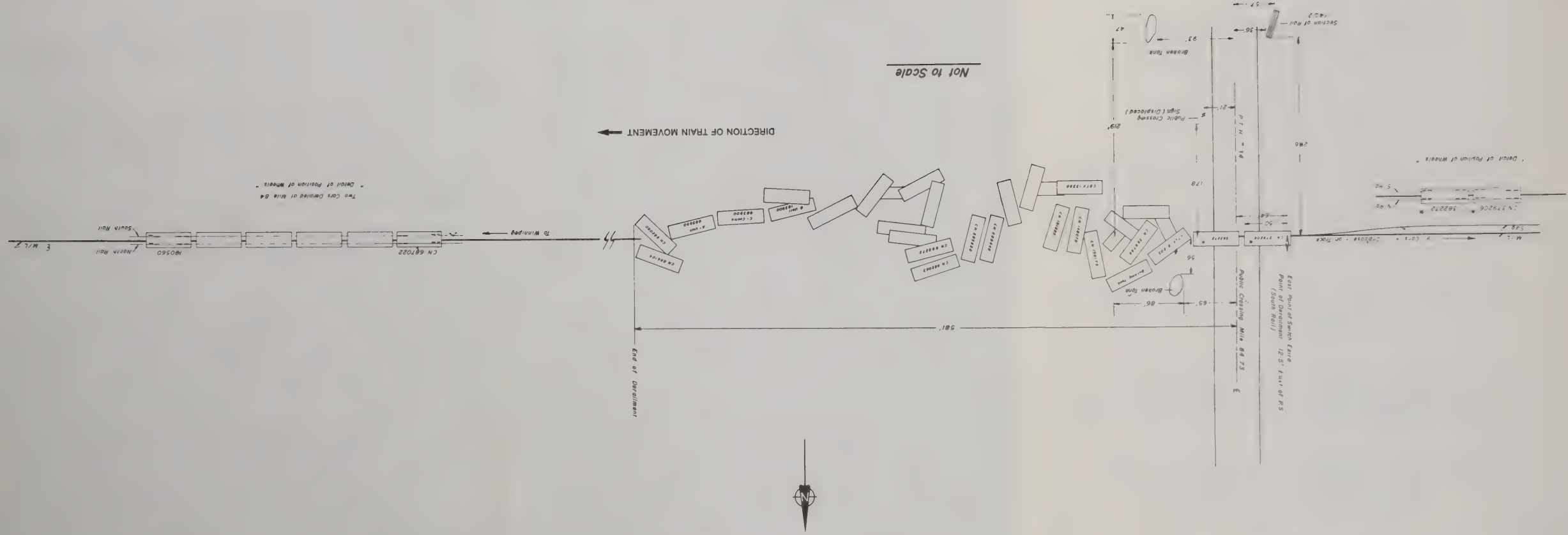
Lors d'une "inspection au passage", deux employés ou plus se tiennent de chaque côté de la voie et examinent les wagons d'un train circulant à vitesse réduite (de 5 à 10 m/h). Ils ont pour mission d'identifier, en se servant de leurs sens, les wagons qui fonctionnent mal. En examinant les wagons en marche, on peut déceler un symptôme qui n'apparaîtrait peut-être pas si le wagon était immobile.

Lorsqu'un train circule d'une gare à l'autre, certaines subdivisions prévoient des essais automatisés à l'aide des "détecteurs de boîtes chaudes et de frottement du matériel" qui, grâce à des capteurs, vérifient les wagons d'un train en marche. Cette vérification indique si des paliers surchauffent ou si un mécanisme de freinage ou tout autre dispositif frotte.

Les inspections en route par l'équipe du train ou par d'autres employés sont décrites plus en détails dans le Règlement unifié d'exploitation - règle 111 qui se lit en partie comme suit:

"Lorsque leurs fonctions le leur permettent, les employés qui sont dans le voisinage de trains qui passent doivent observer l'état de l'équipement de ces trains; à l'arrière des trains en marche, un serre-frein se postera sur la plate-forme arrière, lorsqu'il y en a une; les serre-frein des trains à l'arrêt se posteront au sol, à l'endroit d'où ils pourront le mieux observer les deux côtés des trains qui passent. S'ils aperçoivent des déficiences compromettant la sécurité d'un train, ils doivent tout faire pour l'arrêter.









Ce rapport devrait préciser la durée utile du rail prévue par le CN pour diverses coupes de rail dans des conditions d'exploitation différentes, avant qu'on songe à changer celles-ci.

Il devrait aussi indiquer les modifications qu'on prévoit apporter aux critères en raison de l'impact continu des wagons et des locomotives plus lourds, des volumes croissants des marchandises en vrac, des conséquences des changements dans la conception du matériel et des bogies et de l'utilisation croissante des traverses en béton ainsi qu'un plan ou un calendrier de mise en oeuvre des changements.

vii) Que le C.T.C.F. demande l'établissement de critères approuvés régissant la fréquence des essais au wagon Sperry et des tests supplémentaires par l'entremise du Comité consultatif sur la sécurité ferroviaire.

Ainsi, on examinera la différence dans les normes de fréquence des essais au wagon Sperry en vigueur au CN et au CP en tenant compte de facteurs tels que le nombre d'accidents causés par des rails brisés. On tiendra compte de la contribution, du besoin et de la fréquence des essais secondaires à la jauge ultrasonique ou par d'autres moyens ainsi que des inspections non visuelles requises de décembre à avril.

viii) Que le C.T.C.F. demande au Canadien National d'expliquer, dans un délai de 90 jours, les garanties existantes ou requises régissant l'utilisation, pour des réparations partielles, d'un rail possédant autant ou moins d'années de service que la voie sur laquelle on l'installe.

ix) Que le CN prenne des mesures destinées à prévenir le manque d'informations initiales, comme cela s'est produit lorsqu'on a appelé le corps de pompiers de Portage La Prairie, et que son personnel de surveillance mette constamment en vigueur les procédures de sécurité au lieu de travail, par exemple lorsque des employés se tiennent trop près de câbles tendus.

x) Que le C.T.C.F. demande au Canadien National de faire état, dans un délai de 90 jours, des résultats de l'étude continue de l'AR-RPI concernant le nombre d'accidents survenus de 1960 à 1981 et mettant en cause des problèmes de fragilité dans des wagons-citernes sous pression.

xi) Que le C.T.C.F. demande au CN de modifier, de concert avec le CP, les spécifications matérielles de l'AR-M-1002 de façon à ce qu'on soit obligé de construire tous les nouveaux wagons avec des aciers dont les températures TDN sont inférieures à celles prévues durant le service d'hiver au Canada.

xii) Que le C.T.C.F. demande au CN de modifier, de concert avec le CP, les spécifications matérielles de l'AR-M-1002 de façon à ce que les essais Charpy V ou autres donnent des valeurs minimales à la TDN ou à la température de service la plus basse.

M.D. Lacombe  
Directeur  
Exploitation ferroviaire  
Division de l'ouest

S. Kaplan  
Directeur adjoint  
Marchandises dangereuses



conteneurs partiellement vides, surtout pour ce qui est de la description correcte dans le document d'expédition.

ii) Que le personnel du C.T.C.F. élabora dans un délai de 45 jours, exécute dans un délai de 135 jours, et signale dans un délai de 165 jours, un programme spécial de contrôle de la conformité aux règlements par les expéditeurs de marchandises dangereuses dans des remorques et des conteneurs partiellement vides.

iii) Que, dans un délai de 90 jours, le personnel du C.T.C.F. rédige des règlements et établisse un calendrier de mise en oeuvre obligeant le transporteur à fournir un exemplaire de la feuille de composition du train à l'équipe postée à l'avant et à employer les noms d'expédition corrects des marchandises et des produits chimiques dangereux sur les feuilles de composition. Chaque feuille de composition devrait contenir une section résumant toutes les sources et les genres d'information immédiatement disponible à montrer aux autorités appropriées à leur arrivée sur les lieux d'un déraillement avant de contacter l'équipe.

Entretiens, que le C.T.C.F. demande aux compagnies de chemin de fer de fournir immédiatement aux équipes postées à l'avant une formule énumérant tous les wagons placardés chargés de marchandises dangereuses et indiquant les initiales et le numéro du wagon, le nom d'expédition correct du contenu ainsi que la plaque et la position dans le train.

iv) Que le C.T.C.F. parraine la création d'une équipe d'étude rassemblant le C.T.C.F., Planification d'urgence Canada, Travail Canada, le Service fédéral de protection de l'environnement, l'Organisation provinciale des mesures d'urgence et les Services provinciaux de contrôle de l'environnement, afin d'élaborer un concept de collaboration en cas d'urgence ainsi qu'un plan de mise en oeuvre et de s'occuper des désastres ferroviaires.

v) Que le C.T.C.F. demande au Canadien National de faire rapport, dans un délai de 180 jours, sur ses normes d'entretien relatives aux joints isolés.

Le rapport devrait porter sur des questions de base telles que les genres de joint utilisés - 3M, Portec, joints collés - et l'utilisation des boulons à sertir, pourquoi ils sont ou ne sont pas utilisés, leurs points forts et leurs points faibles.

Le rapport devrait aussi porter sur le sujet de l'espacement des traverses aux joints isolés et répondre aux questions suivantes: Pourquoi a-t-on établi les normes courantes?, quand et comment les a-t-on mises en oeuvre?, quel programme de contrôle de la qualité permet de s'assurer qu'on les respecte?, quelle est l'efficacité de ce programme?, quels changements doit-on apporter aux normes, s'il y a lieu?, quand et comment seront-ils mis en vigueur?

vi) Que le C.T.C.F. demande au Canadien National de soumettre, dans un délai de 270 jours, un document précisant sa façon d'aborder les principaux programmes de changement des rails.





Après avoir rassemblé et examiné les données, nous avons pu arriver à une série de conclusions. À partir de ces dernières, nous avons soumis les recommandations suivantes à l'étude du C.T.C.F.

Que le C.T.C.F. s'adresse à la Direction des marchandises dangereuses de Transports Canada afin d'élaborer un programme de prise de conscience, destiné aux expéditeurs, soulignant le besoin de se conformer aux règlements régissant le transport des marchandises dangereuses dans des remorques et des

## 8.0 RECOMMANDATIONS

- iv L'utilisation obligatoire de matières aux températures TDN moins élevées réduirait la probabilité de fractures revêches. Un essai d'énergie Charpy V à la température de ductilité nulle assurerait que l'acier laminé possède un grain de ferrite fin et (ou) qu'il a été normalisé.
- iii Le manuel récent "Guidelines for fracture safe and fatigue-reliable design of steel structures" publié par M. W.S. Pellini sous les auspices de la RPI-AAR constitue une source fiable d'information permettant de faire le rapport entre les essais Charpy et la température de ductilité nulle et d'évaluer les températures sécuritaires de service pour tous les wagons récemment construits.
- ii La rugosité de la fracture, les résultats des essais Charpy et les propriétés TDN (température de ductilité nulle) de cette plaque indiquent clairement pourquoi la fracture ne s'est pas arrêtée.
- i Le changement dans la section à l'extrémité de la ligne de soudure a l'intérieur du réservoir et le manque de fusion (écartement) créèrent un stress suffisant pour causer une fracture revêche suite à l'impact du déraillement sur la surface extérieure du réservoir.

## 7.3 Wagon-citerne

- v Le nombre de défauts et de bris aurait tendance à augmenter si ces rails de 115 lb n'étaient pas changés en 1982 comme prévu.
- On doit s'attendre à ce que les problèmes soit plus fréquents avec le rail de 115 lb qu'avec le rail de 132 lb, ne serait-ce que parce qu'il est en service depuis plus longtemps et qu'il subit une circulation plus intense. La comparaison entre les défauts découverts par mille dans le rail de 115 lb et dans celui de 132 lb illustre ce point et s'appuie sur le document de recherche préparé pour l'A.R.E.A. lorsqu'on tient compte du volume total et des genres de circulation.
- On n'a pas examiné la différence dans les normes de fréquence des essais de wagon Sperry entre le CN et le CP afin de déterminer s'il existe une corrélation entre la fréquence des inspections et la fiche de chaque compagnie ferroviaire sur les accidents attribuables à des rails brisés. Pour une voie telle que la subdivision RIVERS, les normes du CN exigent deux essais de wagon Sperry par année alors que les normes du CP en exigeraient trois. D'après les statistiques de la CCT, le CN a connu beaucoup plus de déraillements causés par des rails brisés.



## 7.2 Cause de l'accident et entretien de la voie

Lors d'un déraillement et du nettoyage ultérieur, la situation change constamment. Le grand nombre d'organismes aux intérêts spécialisés ou chevauchants ajoute aux problèmes de logistique, de commandement et de contrôle. En coordonnant les activités gouvernementales et en réduisant le nombre de porte-parole ou de représentants à consulter tout en continuant à sauvegarder la sécurité et l'intérêt du public, on rendrait le processus global plus simple et efficace.

1 Le déraillement a été causé par un défaut du rail de 16 pieds du côté sud, qui rejoignait le rail contre-aiguille et le rail plus long au passage à niveau de la route 34.

Le rail a été endommagé au trou de boulon sous l'action de forces combinées importantes en conjonction avec une crique longitudinale du champignon qui avait émergé un peu à l'est du trou de boulon.

11 Les normes d'inspection, de classification et d'utilisation des rails partiellement usés ont pu contribuer à la cause du déraillement.

En temps normal, le rail récupéré est recyclé dans une usine de rails avant d'être remis en service; il existe toutefois des exceptions. On ne connaît pas les antécédents de ce rail particulier. Le CN ne savait pas d'où il venait ni quand il avait été installé.

Il est pratiquement impossible de maintenir des informations détaillées sur chaque rail; on doit donc structurer le système ou les normes de façon à s'assurer que les rails usés sont remplacés par des rails possédant autant ou moins d'années de service que la voie sur laquelle ils sont installés.

111 La non-conformité aux normes d'entretien a peut-être contribué à la défecuosité du rail.

Le joint Portec isolé à l'extrémité ouest du rail de 16' a été installé durant l'été 1981. Le devis pour ces installations précise 3 traverses, dont une directement sous le joint. Dans le cas présent, on a utilisé seulement 2 traverses en omettant celle située directement sous le joint. La flexion accrue du rail résultant de cette omission et la fragilité causée par le froid extrême ajoutaient à la fatigue imposée au rail.

1v Il peut être intéressant d'étudier la fréquence des inspections effectuées par des moyens non visuels.

Toutes les inspections effectuées à l'aide d'appareils sophistiqués ont eu lieu d'avril à novembre. En 1981, la première inspection a eu lieu le 24 avril et la dernière, le 29 novembre. Ces données révèlent que pendant près de 5 mois, seules des inspections visuelles ont été effectuées.





v L'équipe postée à l'avant devrait avoir à sa disposition un exemplaire de la feuille de composition du train, au moins pour ce qui est des marchandises dangereuses.

Dans sa réponse aux recommandations émanant de "l'enquête Macgregor", le CN disait notamment: "dans le cas d'un accident ou incident mettant en cause des marchandises dangereuses, si le mécanicien a besoin d'informations au sujet de certains wagons, le chef de train peut lui transmettre par radio des informations opportunes et exactes."

Bien entendu, cela suppose qu'il n'y ait pas de risque important près du wagon de queue et que le chef du train, pris de panique, n'ait pas quitté le wagon en oubliant ses documents. On peut facilement comprendre qu'un chef de train ou serre-frein arrière qui est témoin d'une explosion ou d'un incendie directement en face du wagon de queue craigne pour sa vie. Dans de telles circonstances, croyons-nous, les employés risquent fort de penser à leur sécurité personnelle plutôt qu'aux documents.

Malgré ce qui précède, on a démontré qu'il était possible de fournir aux équipes postées à l'avant plus d'informations que ce qui est actuellement le cas au CN.

vi La feuille de composition du train doit contenir le nom d'expédition correct des marchandises dangereuses, comme cela est indiqué dans le rapport d'enquête sur le "déraillement Macgregor".

La feuille de composition doit contenir ces données, car il a été prouvé que même si le lecteur (par exemple la G.R.C.) possède d'autres documents, il se base sur ces informations pour prendre des décisions professionnelles ou personnelles ou pour demander des données supplémentaires. Ces décisions ou ces données supplémentaires peuvent influencer la sécurité de la personne, des travailleurs ou des résidents; il importe donc que ces informations soient pertinentes et exactes.

vii Les programmes de formation pour les équipes sont utiles mais, comme on a pu le constater, dans une situation très stressante, un membre d'équipe peut très bien négliger de communiquer au personnel d'urgence toutes les données pertinentes à sa disposition.

Les informations obtenues des agents de la G.R.C. et du chef de pompiers de Portage La Prairie indiquent que ces derniers ne savaient pas que les bordereaux d'expédition ou les formules de mesures d'urgence contenaient des données plus détaillées. Dans le cas présent, cette omission n'entraîne pas de problèmes.

Néanmoins, vu la capacité technique des systèmes informatiques du CN, cela vaut la peine de considérer que chaque liste de composition d'un train contient un sommaire des informations disponibles; ainsi, lorsque la police ou d'autres autorités contactent le chef de train, ce dernier peut se référer à la partie de cette liste qui précise toutes les sources et les genres d'information immédiatement disponible, par ex. les bordereaux d'expédition, les formules de mesures d'urgence.

viii Etant donné le nombre d'organismes gouvernementaux et d'autorités concernées, certains efforts risquent de se chevaucher.





## 7.1 Déraillement et nettoyage

1 on a protégé la sécurité du public.

Des agents de la G.R.C. arrivèrent sur les lieux très rapidement, juste quelques minutes après l'accident, et prirent des mesures pour isoler le secteur et pour protéger les résidents. Après l'arrivée des employés du CN, la G.R.C. continua d'apporter toute l'aide nécessaire.

Durant le nettoyage, on procéda à une consultation continue avec les diverses parties concernées et on donna suite à leur rapport. Des experts environnementaux contrôlèrent la zone sous le vent pour détecter d'éventuels gaz nocifs. Afin de minimiser les risques, on évacua les résidents durant l'explosion contrôlée. L'événement fut suivi d'une surveillance continue.

On planifia l'élimination des résidus en consultation et négociation avec les autorités appropriées.

Les autorités et les résidents de la municipalité étaient convaincus qu'on avait préservé leur sécurité.

ii Le CN effectua le nettoyage de manière ordonnée et professionnelle et les problèmes furent rares.

Les commentaires reçus concernaient certaines conditions sur les lieux mêmes de travail, par exemple lorsque des employés se tenaient près de câbles tendus. On peut considérer qu'il s'agissait de points à améliorer ou à raffiner dans la supervision et la conduite du nettoyage.

Les questions fondamentales du commandement, du contrôle et de communications lors du nettoyage ont été adéquatement traitées et n'ont pas fait l'objet de critiques.

iii Le train a été manoeuvré conformément aux instructions et aux règlements existants. De même, jusqu'au lieu du déraillement, règles et instructions applicables. Toutefois, les documents ne révélaient pas que les wagons de matières corrosives du train, n'étaient pas intégralement chargés. Cette irrégularité était la faute de l'expéditeur et non pas du transporteur.

iv Durant le processus de notification, le CN aurait dû fournir des informations plus précises aux groupes de services d'urgence tels que le corps de pompiers de Portage La Prairie.

Le corps de pompiers de Portage La Prairie reçut des informations plutôt vagues au sujet d'un incendie dans un wagon-citerne contenant du propane. Le chef des pompiers a indiqué qu'on ne l'avait pas informé du déraillement ni de l'envergne du problème. Les pompiers ne réussirent pas à contacter le CN afin d'obtenir des renseignements additionnels avant de partir.

Dans le cas présent, ce manque d'informations ne posa pas de problèmes graves; ce sont toutefois les possibilités futures qui nous préoccupent. Malgré l'excitation engendrée par un accident et le peu d'informations disponibles immédiatement après, nous sommes d'avis qu'on aurait pu fournir de meilleures informations.



excessive ni de défaut autre que l'écart d'ajustement et le manque de fusion ou la plaque attachée s'étayait contre la surface intérieure du réservoir. D'autres tests confirmaient que la plaque était conforme au devis M-128A, sauf qu'on a trouvé une lamination à mi-chemin de l'épaisseur de la plaque dans un échantillon. À notre avis, cette lamination n'a pas influencé le comportement du wagon durant l'accident. Les essais Charpy à entaille en V effectués sur les joints de la plaque ont donné des résultats supérieurs à ceux de la plaque elle-même.

## 6.5 PARTICIPATION GOUVERNEMENTALE

On a interrogé des représentants de chaque organisme mis en cause afin de déterminer s'ils avaient observé ou expérimenté des problèmes graves. On a déjà décrit le rôle joué par chacun.

Dans l'exercice de leurs fonctions, ces représentants ont fait certaines observations qu'ils ont signalées au CN, si cela en valait la peine. Personne ne signala de cas où une demande ou une plainte spécifique avait été refusée ou ignorée. On estime que le CN a agi de façon très satisfaisante.

Une observation concernait le renversement d'environ 50 tonnes de sulfate de soude alors que le CN déplaçait le wagon numéro CN 369796. En utilisant du matériel pour ramasser ou isoler rapidement cette marchandise, on aurait pu faciliter l'élimination des résidus mélangés. Le rapport initial et la demande d'aide du corps de pompiers de Portage La Prairie n'indiquaient pas l'envergne du problème.

D'autres commentaires portaient sur l'organisation et la coordination des activités des divers organismes. Certains chevauchements d'intérêts d'autres de juridiction pourraient entraîner une duplication des efforts ou des demandes contradictoires d'information au CN. Les activités des organismes ne firent pas l'objet d'une coordination globale officielle, bien qu'on fit preuve de coopération et de bonne volonté.

Les experts environnementaux ne pensaient pas que les résidus présentent un danger pour les habitants de la région et travaillaient à mettre sur pied un programme de contrôle après le nettoyage afin de prévenir une telle situation.

On a interrogé des résidents locaux qui habitent près des lieux où qui furent témoins de l'accident. Il est évident que, pour tous ceux qui se trouvaient à proximité, l'expérience était bouleversante et effrayante. Toutefois, après 10 à 15 minutes, la G.R.C. connaît à la porte des résidents les plus proches et leur conseillait d'évacuer. On est convaincu que l'intérêt et la sécurité du public ont été protégés de façon adéquate.

## 7.0 CONCLUSIONS

Les chapitres précédents donnaient des informations contextuelles pertinentes ainsi qu'une description détaillée des événements survenus avant, durant et après l'accident et de la façon dont ils ont été perçus. On a fourni les résultats de nos enquêtes détaillées.

À partir de ces données, on a tiré les conclusions suivantes:





Le 11 janvier, lorsqu'il devint évident que les fractures revêches avaient causé le bris du réservoir, le CN fut averti de se procurer immédiatement quelques spécimens. On demanda aussi à la Bristol Aerospace d'effectuer des essais métallographiques de base et de choisir d'autres échantillons à partir des restes du wagon. L'équipe de recherche sur la sécurité de la Railway Progress Institute - American Association of Railroads (RPI-ARR) eut l'amabilité de mettre ses ressources considérables à la disposition des enquêteurs de la CCT et, par conséquent, M. R.J. Elber de l'Institut Battelle mena, de concert avec le personnel de la CCT, une enquête sur l'origine de la défectuosité. Comme il n'était pas possible sur les lieux de l'accident, tous les restes et les fragments du CGTX 63712 furent transportés jusqu'à la gare de triage de Winnipeg où ils furent gardés jusqu'à ce qu'on ait fini la reconstruction du wagon-citerne.

Après la reconstruction, l'équipe d'enquête a pu déterminer qu'une fracture revêche avait pris naissance à une ligne de soudure longitudinale située sur la ligne médiane inférieure à l'intérieur du réservoir. Cette fracture s'est produite, semble-t-il, à la suite d'un impact qui ébrécha la paroi à quelque 20 cm du point d'origine. Deux gros échantillons (1 200 lbs) de la paroi du CGTX 63712, y compris la plaque où le bris commença à se propager et où se trouvait la ligne de soudure susmentionnée, furent envoyés au laboratoire de recherche en métallurgie physique d'Énergie, Mines et Ressources à Ottawa. On demanda une évaluation métallurgique complète ainsi qu'une analyse spectrochimique.

Les résultats des examens et des essais effectués par la Bristol Aerospace et par le laboratoire de recherche en métallurgie physique étaient presque identiques. La TDM, soit la température de ductilité nulle de la plaque échantillon était de 36°C, ce qui se trouve à la limite supérieure des prévisions pour de l'acier fabriqué selon le devis M-128A (ASTMA-441). La plaque échantillon "lamnée" à gros grain présentait une élévation de grain austénite de 1 à 3, selon les normes de l'American Society for Testing Materials (ASTM). La valeur d'énergie aux essais Charpy à entraille en V se situait entre:

2 à 3 pi lb à -46°C  
2 à 3 pi lb à -34°C  
4 à 5 pi lb à 0°C  
6 à 7 pi lb à 20°C  
18 à 30 pi lb à 36°C

On a normalisé la plaque échantillon en laboratoire et on a découvert que la taille du grain austénite raffiné était de 8, selon les normes de l'ASTM. Les essais Charpy à entraille en V effectués sur cet échantillon normalisé donnaient les résultats suivants:

9 à 14 pi lb à -46°C  
15 à 18 pi lb à -35°C  
42 à 50 pi lb à 22°C

Un examen approfondi de l'origine de la fracture n'indiqua pas de dureté



## 1 L'accident

Au moment du déraillement, avant que l'arrière du train ne s'arrête, le wagon CGTX 63712 explosa en libérant son contenu (propane). Le propane prit feu tout de suite, créant une boule de feu d'environ 600' de diamètre au niveau du sol. D'après les témoignages de l'équipe du train et suite à l'inspection des lieux, il semble évident qu'il n'y a eu ni détonation ni déflagration du mélange d'air et de propane et que le contenu du wagon a disparu en brûlant et non pas en explosant, comme le rapportaient certains médias.

## 1.1 Antécédents du wagon

Le wagon-citerne CGTX 63712 a été construit en novembre 1965 conformément à l'ordonnance de construction n° 7466 de la General American Transportation Corporation. Vingt-cinq wagons ont été construits conformément à cette ordonnance, soit les wagons GATX 96650 à 96674 inclusivement. Tous ces wagons furent mis en service au Canada et furent donc redésignés CGTX 63708 à 63732 inclusivement. Le wagon GATX 96651 fut acheté et redésigné CGTX 63712 en mai 1966.

Ce groupe de wagons fut construit suite à la demande AAR N° 19123 - Révision "A". Cette demande, datée du 12 octobre 1965, fut révisée le 1<sup>er</sup> décembre 1965. Le wagon fut finalement approuvé par l'AAR Tank Car Committee le 11 mars 1966. La révision "A" portait sur le châssis et sur la sellerie de carrosserie. Ces révisions sont indiquées sur le dessin n° 1199-2-C daté du 29 octobre 1965 et sur le dessin n° 120-35-A daté du 25 août 1965.

Les wagons ayant reçu l'approbation susmentionnée étaient destinés à transporter des gaz de pétrole liquéfiés, des ammoniacs anhydres et de la butadiène inhibée. Tous ces wagons furent construits de façon à pouvoir contenir 33 500 gallons US alors que la capacité réelle du CGTX 63712 était de 33 594 gallons US. La paroi du réservoir était faite en acier AAR M-128A (ASTM A-441) d'une épaisseur de 0.653 pouce, soit le genre d'acier approuvé pour les wagons-citernes en 1965. Le diamètre interne du réservoir était de 112 pouces. Du 6 mai 1966 au 10 janvier 1982, la voiture a subi cinq réparations, relativement mineures. Durant ces réparations, le réservoir n'a subi aucun travail de soudure.

De plus, le CN et le CP ont effectué des réparations mineures. Ces réparations ont été faites dans le cadre de l'entretien opérationnel et consistaient surtout à remplacer les patins de frein usés. Le 22 novembre 1978, le CGTX 63712 fut remis à neuf par l'installation d'attelages doubles et, le 5 mars 1980, on posa un dispositif de protection thermique et des écrans protecteurs. En résumé, le wagon fut construit selon le devis ICC 112-A-340-W et ensuite remis à neuf selon le devis ICC 112-J-340-W.





Le champignon du rail suspect de 16' montrait une crique en longneur à partir de l'extrémité durcie jusqu'à la surface de la fracture du trou de boulon et au-delà. Les caractéristiques de cette crique indiquaient une fatigue interne suivie d'une propagation sous l'effet des masses supportées par le champignon. Cette crique profonde d'au moins 3/4" et une longneur dépassant les 18 pouces de l'échantillon de rail de l'extrémité ouest.

Le polissage de la surface inférieure du champignon indiquait un mouvement vertical de même qu'un frottement des joints provoqué par des entretoises mal assujetties. Le mouvement de va-et-vient du boulon avait causé le rainurage des surfaces intérieures du trou de boulon ainsi que la création de petites criques de fatigue sur les surfaces intérieures du trou.

Un examen du trou de boulon révéla qu'une crique de .02 pouce était le point de départ d'une fracture typique ayant causé une fracture revêche de 60° présentant un clivage récent. Cette fracture du trou de boulon aurait été causée par des forces d'impact combinées exceptionnelles.

On a prouvé que la crique longitudinale du champignon existait déjà, car la fracture s'arrêtait à la crique et les fragments de champignon de ce rail s'arrêtaient dans le sens de la longneur sur le plan de la crique.

E.M.R. a donc conclu que la fracture originale s'était produite soit au trou de boulon sous une force d'impact exceptionnelle soit à une courte distance à l'est du trou de boulon où la crique longitudinale du champignon apparaissait.

Selon E.M.R., étant donné qu'un rail joint très utilisé peut contenir des criques au niveau du trou de boulon et que des centres de création de criques causées par la fatigue mécanique peuvent être présents dans les régions originales durcies au bout après un long service et une exposition à des forces d'impact et un mouvement du boulon et que des forces d'impact exceptionnelles sont requises pour produire les fractures du trou de boulon ou pour propager les criques à partir de l'aire durcie au bout, il importe de réduire et de contrôler les forces d'impact aux joints en leur assurant un support adéquat et en surveillant, lors de l'entretien, l'assujettissement des éclisses et des boulons.

Toujours selon E.M.R., les rails récupérés devaient faire l'objet d'essais ultrasoniques et ne devaient pas être installés sur une ligne principale. En outre, une fois les rails récupérés, il faudrait couper les bouts durcis originaux, forer de nouveau les trous, durcir et inspecter les nouveaux bouts. Il serait préférable d'utiliser des rails légèrement usagés pour restaurer des segments de la voie principale.





La durée utile, en millions de tonnes brutes, étant le point auquel le nombre absolu de défauts et le taux de fréquence des problèmes augmentent brusquement, on estime à 580 millions de tonnes brutes la durée utile du rail de 136 lb sur lequel circule un trafic mixte.

Dans la subdivision RIVERS, plus de 604 millions de tonnes brutes sont passées sur le rail de 115 lb.

#### Procédures de sélection des rails à remplacer

Un rail partiellement usé est un rail qui a servi mais qu'on a démonté pour une raison quelconque. Le CN a établi des critères de classification de ces rails, dont l'usure du champignon, la perte de hauteur verticale et le dépassement de capacité. Les rails partiellement usés ne peuvent être utilisés sur les voies principales avant d'avoir été classifiés soit par un inspecteur de rail qualifié. Le rail peut être classifié soit sur la ligne soit aux gares d'entreposage des rails. Les rails classifiés aux gares d'entreposage des rails seront soumis à des essais ultrasoniques. Les rails utilisés pour remplacer certains segments devront avoir subi la même usure moyenne que le rail de la voie.

Les rails enlevés d'une voie dans le cadre d'un programme d'équipement devront être expédiés à une gare d'entreposage des rails sauf si l'ingénieur adjoint de l'entretien donne la permission de faire autrement.

Les rails enlevés d'une voie parce qu'ils sont défectueux ou usés entrent dans un de 4 groupes. Les rails faisant partie de trois des quatre groupes sont envoyés à une gare d'entreposage des rails. Les rails faisant partie de l'autre groupe, dont ceux présentant des défauts de fabrication, soupçonnés de causer des déraillements ou endommagés par un matériel roulant défectueux, sont conservés en attendant les instructions spéciales de l'ingénieur en chef régional.

Normalement, mais pas toujours, les rails partiellement usés ne servent pas à former la voie principale à moins de passer par une usine de rails, où ils subiraient des essais ultrasoniques.

#### Rapport de laboratoire d'EMR

Le rapport de laboratoire explique en détails l'analyse et les examens approfondis effectués sur les segments de rail. Ces essais comportaient un examen visuel, une vérification de la composition chimique et des tests de fatigue.

L'analyse chimique indiquait que le rail suspect de 16 pieds ne répondait pas aux spécifications chimiques dans la zone de l'âme. Cette séparation de l'âme pourrait influencer la réaction du rail au traitement thermique destiné à durcir l'extrémité, produisant ainsi un centre d'âme dur. À cause de la composition chimique non conforme de l'âme et de sa durée utile, celle-ci peut devenir plus susceptible de créer des centres de fatigue mécanique capables de se propager sous des chocs intenses.



a - Le 7 septembre 1981 au point milliaire 92.7, lorsque 9 wagons ont déraillé sur la voie d'évitement à l'irdale et non sur la voie principale. Cause: une déformation transversale du champignon du rail.

b - Le 31 mars 1979 au point milliaire 70.7 (près de Caye) lorsque 23 wagons ont déraillé. Le rail s'est fracturé au niveau des trous de boulon à la hauteur d'un joint isolé (3M).

Néanmoins, il est intéressant de comparer l'expérience du CN avec celle du Canadien Pacifique (CP).

Tableau 5

Déraillements signalés causés par des rails brisés

Ensemble du réseau		Ouest du Canada	
CP	CN	CP	CN
1	22	1	5
1981	29		
1980	24		

Remarque: En 1981 dans l'Ouest du Canada, 11 des déraillements du CN causés par des rails brisés sont survenus sur des lignes principales et secondaires. De ces 11 déraillements, deux se sont produits sur des voies d'évitement.

Source: Statistiques de la C.C.T. sur les accidents.

Observations générales - Usure du rail

Depuis la deuxième moitié des années 60, la mise en service de locomotives et de wagons plus lourds a produit des répercussions importantes sur l'entretien et l'usure du rail.

Dans un document préparé par Allen M. Zarembski sur "l'effet de l'augmentation des charges d'essai sur la durée utile des Rails" pour l'American Railway Engineering Association (bulletin 685, vol. 83-1982), l'analyse indiquait que l'augmentation des charges à l'essai produisait une hausse des défauts du rail ainsi qu'une baisse correspondante dans la durée utile du rail pour le rail soudé continu tangent. Cette réduction représente environ 40 % de la durée du rail en millions de tonnes brutes, lorsqu'on augmente le chargement de 70 à 100 tonnes. Cet effet touche autant les segments de rail lourds (132 lb) que les segments moyens (119 lb).

M. Zarembski a basé ses recherches sur des trains composés de wagons de 100 tonnes, sur des trains de wagons de 70 tonnes et sur des trains mixtes. Dans ce dernier cas, il a inclû un faible pourcentage de wagons de 100 tonnes. Il faut se rappeler que la subdivision RIVERS, une ligne à trafic mixte, reçoit peut-être un plus grand nombre de wagons lourds en raison du volume des marchandises en vrac, telles que la potasse, qui passent par cette ligne.





Même si les résultats de septembre étaient conformes aux normes acceptées, la voie s'est avérée un peu inégale et on a donc refait la surface à l'aide d'un pilon d'aiguille les 7 et 13 octobre.

Les résultats de novembre indiquaient que le pilon d'aiguille n'avait pas produit l'effet désiré, car la surface dépassait de 1/8" la norme établie par le CN. Le chef cantonnier inspecta alors le passage. On n'a détecté aucun défaut visible et la voie a gelé avant qu'on puisse procéder au tassement au vibreur.

Les questions soulevées à partir de tout ce qui précède concernent l'histoire des inspections sur le rail de 115 lb et leurs résultats par rapport à d'autres segments semblables de la subdivision comportant des rails de 132 lb; l'expérience de la subdivision relative aux déraillements causés par des rails brisés; les normes et les procédures de sélection de rails de relais; et les résultats des essais en laboratoire sur les segments suspects du rail de 16'.

#### Résultats des inspections - Statistiques comparatives

Une étude des données du CN énumérant les défauts découverts à la suite des essais au wagon Sperry et à la jauge ultrasonique combinés aux défauts découverts par les préposés à la voie a donné les résultats suivants:

TABLÉAU 4

#### COMPARAISON DES DÉFAUTS DÉCOUVERTS 1981

	Acier de 115 lb (p.m. 62.22 - 107.85)	Acier de 132 lb (p.m. 107.85 - 280.1)
Total des défauts	Moyenne/mille	Total des défauts
Wagon Sperry	22	41
Jauge ultrasonique	4	5
Préposés à la voie	25	23
Total	51	69
	1.117	1.117
	0.48	0.48
	0.087	0.087
	0.548	0.548
	0.29	0.29
	0.134	0.134
	0.40	0.40

(Remarque - en 1982, le rail de 115 lb sera remplacé par du rail de 136 lb)

#### CN - Rails brisés

Au cours des 5 dernières années, la subdivision Rivers a connu 2 autres déraillements causés par des rails brisés. Ces accidents ont eu lieu:



Sur ce segment de la voie, on effectue des essais de wagon Sperry deux fois par année, conformément aux normes du CN exigeant deux tests par année lorsque le tonnage annuel transporté dépasse 35 millions de tonnes brutes ou lorsque le tonnage accumulé transporté dépasse 300 millions de tonnes brutes et que le tonnage annuel transporté est de 20 millions ou plus de tonnes brutes. Ces essais ont donné les résultats suivants:

TABLÉAU 3

ESSAIS DE WAGON SPERRY  
Rail en acier de 115 lb du point milliaire 62.22 au point milliaire 107.85

ANNÉE	DATE	DÉFAUTS DÉCOUVERTS (voie principale)
1981	29 novembre	14
1981	27 juin	8

On a confirmé que, le 29 novembre 1981, le wagon Sperry testa le rail suspect sur toute sa longueur et ne décela aucune irrégularité.

Il est intéressant de noter que le CP a établi la fréquence des tests de wagon Sperry à trois tests par année à des intervalles d'au moins trois mois mais ne dépassant pas cinq mois pour tous les rails ayant fait partie de la voie principale pendant deux ans ou plus sur les lignes où le tonnage transporté dépasse 25 000 000 de tonnes brutes par année.

iii Jauge ultrasonique

Ce vérificateur ultrasonique portatif est utilisé une fois par année sur la voie principale et sur les voies d'évitement de toutes les subdivisions afin de tester les joints isolés, tous les joints des branchements et les traversées obliques, toutes les aiguilles, tous les coeurs et toutes les soudures des traversées. L'opérateur qualifié, un employé des chemins de fer, voyage par camion ou par drapsine.

Le joint suspect a été testé le 24 avril 1981 et les résultats n'indiquaient aucun problème.

iv Wagon de vérification des voies

Il s'agit d'un wagon de passagers converti dans lequel on a installé des appareils de mesure et d'enregistrement. Les instruments rassemblent et enregistrent des données sur les conditions et la géométrie de la voie, y compris le profil de surface de chaque rail, le niveau de croisement, l'écartement, l'alignement et la surelévation de la voie.

Chaque année, on effectue les essais à des dates différentes afin de tester dans des conditions variées.

Les dates d'essai au lieu du déraillement en 1981 étaient le 10 juin, le 10 septembre et le 12 novembre.



Voici un sommaire des travaux récents exécutés sur la voie avant le déraillement:

- Entre le 25 juin et le 16 juillet 1981, on a changé les joints Portec de 115 lb, les rails nord et sud à l'ouest du passage ainsi que cinq traverses de soutien consécutives dans le voisinage immédiat.
- En août ou au début de septembre 1981, on lissa, avec une truelle, tous les joints situés près du passage et de l'aiguille.
- L'équipe de revêtement 401 et l'équipe de modification de l'aiguille 402 revêtirent les zones de passage et de branchement le 7 octobre 1981. L'équipe 402 revêtit de nouveau le branchement le 13 octobre 1981.
- L'équipe 401 revêtit la surface par endroits entre les points milliaires 77.0 et 89.5 du 23 mai au 25 juin 1981 et aussi de la fin de septembre jusqu'au 28 octobre.

Lors de notre enquête, nous avons aussi tenu compte des volumes totaux de trafic, des genres et de la fréquence des inspections et de l'entretien. Durant l'année civile 1981, 6 323 trains ont passé sur cette section de voie, soit 42 536 000 tonnes brutes par mille. Ce nombre représente 7 % du total de 604 674 000 tonnes brutes par mille depuis la pose du rail en 1961.

En 1982, le rail de 115 lb entre les points milliaires 62.22 et 107.85 sera remplacé par un rail soudé continu de 136 lb.

Voici un tableau des programmes continus d'inspection:

#### 1 Inspections régulières:

Équipes des sections - lundi, mercredi, vendredi  
 Chef cantonnier - une fois par semaine

Les équipes des sections patrouillent tous les jours, y compris les fins de semaine et les jours de congé, lorsque la température descend à -29° Celsius ou plus bas.

Voici un tableau des dernières inspections effectuées juste avant le déraillement:

- Principal préposé à l'entretien de la voie - 1010, le 9 janvier 1982, par draisine
- Chef cantonnier - 1100, le 6 janvier 1982, par draisine
- Superviseur de l'entretien - 1530, le 8 janvier 1982, par "hy-rail"

#### 11 Wagon Sperry

Il s'agit d'un wagon spécial qui soumet le rail à des tests ultrasoniques afin de détecter les défauts. La fréquence des inspections établie dans les normes du CN dépend de facteurs tels que l'âge du rail, le volume de trafic, la vitesse maximale permise et la circulation des trains de passagers.





Après avoir examiné les lieux, les agents du chemin de fer et du C.T.C.F. ne purent déceler aucune autre cause. Une analyse subséquente du détecteur de boîtes chaudes et des graphiques de la C.C.T. ne détecta aucune anomalie. Il n'y avait aucune marque inhabituelle sur la voie approchant le point de déraillement. Les premières marques du déraillement se trouvaient à quelque 12 pieds à l'est de l'aiguille de la voie d'évitement est à Exira et juste avant la chaussée de la route 34. À l'est de cet endroit, la voie était détruite sur une distance d'environ 600 pieds. Après avoir détecté et ré-assemblé plusieurs morceaux de rail brisé à cet endroit, le CN conclut qu'une nouvelle rupture du rail avait été causée par un trou de boudon du joint isolé qui avait commencé à se désintégrer sous le train. Les premières roues dérailées furent celles de l'essieu avant du bogie avant du 15<sup>e</sup> wagon, suivies de toutes les roues du bogie arrière du 20<sup>e</sup> wagon. Les wagons suivants commencèrent alors à s'enfoncer dans le terre-plein, arrachant ainsi complètement la voie. Quelque 500 pieds plus loin, ces wagons se séparèrent de l'avant du train et les freins d'urgence se déclenchèrent. Les 20 premiers wagons et caisses parcoururent quelque 4/10 de mille avant que le 20<sup>e</sup> wagon ne s'arrête juste devant la borne milliaire 84.0.

Nous avons envoyé les segments de rail retrouvés au ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources (EMR) pour analyse au laboratoire de métallurgie physique à Ottawa.

D'autre part, un ingénieur de la C.C.T. inspecta le rail à l'endroit du déraillement et signala que l'espacement des traverses sous le rail à la hauteur du joint isolé ne respectait pas la norme de la compagnie qui exige 3 traverses, dont une directement sous le joint. Dans ce cas, seules deux traverses étaient en place près des extrémités opposées des éclisses et rien directement sous le joint. L'inspection a suggéré un certain jeu possible entre les traverses, les selles de rail et le patin du rail à la hauteur de ce joint. Les preuves comprennent le polissage de la surface inférieure indiquant un mouvement vertical et le rayage des surfaces intérieures du trou de boudon résultant du mouvement d'avance et de recul du boudon. Le manque de soutien directement sous le joint, de concert avec le jeu qui fut par ailleurs mis en évidence, provoqueraient une tension anormale dans le rail lors du passage de wagons chargés. Il y avait aussi un petit défaut dans le troisième trou de boudon à l'extrémité ouest du rail de 16'. On a fourni cette information au laboratoire d'E.M.R.

On a demandé au CN de relater l'histoire de ce rail particulier; dans l'en-semble toutefois, les détails n'étaient pas disponibles. Le rail portait l'inscription: "Sec. 146 Algoma Canada MRC 115 RE 1959 12th month, Heat N°. D7-14". Il a été installé à un moment donné entre le programme de repose de rail soudé continu de 1961 et l'année 1980. On ne connaît ni la date exacte d'installation ni la raison.

La dernière rénovation complète de ce passage à niveau a eu lieu au milieu des années 70 et touchait les traverses, le ballast et le rail.

En 1979, on a installé 42 000 traverses et posé 250 m<sup>3</sup> de pierre concassée par mille entre les points milliaires 63.0 et 108.0.



Durant toute notre enquête, on répéta souvent qu'il n'y avait pas de comparaison entre cet effort du CN et certaines expériences antérieures. La notification, la sûreté de la zone, l'établissement d'un poste de commande, les communications, la consultation, les réactions à l'apport des sources extérieures et le contrôle sur les lieux se sont avérées très satisfaisantes.

Voici un tableau des marchandises et des quantités renversées:

- Soufre - quelque 270 tonnes de soufre liquide se sont répandues sur le terre-plein et sur la neige environnante et brûlèrent partiellement pendant plusieurs jours.

- Soude caustique - renversement d'environ 45 tonnes liquides. On croit qu'une partie a pénétré le terre-plein et le sol, parce que les incendies dans le secteur ont ralenti le processus de solidification. Du soufre s'est peut-être mélangé avec la soude caustique avant la solidification.

- Sulfate de soude - quelque 50 tonnes se sont répandues sur une petite surface sous le wagon CN369796 et aux alentours et, plus tard, le long du côté sud du terre-plein du chemin de fer lorsqu'on déplaça ce wagon.

- Anhydride acétique - quelque 400 gallons renversés, estime-t-on. La plupart brûla dans l'incendie.

Liquid Plumber - 912 caisses, l'équivalent de 12 verges cubes.

D'après Travail Canada, on ne faisait pas suffisamment attention à la sécurité lors des travaux routiniers accompagnant l'enlèvement/déplacement des wagons non dangereux; par exemple, des employés du CN ont enlevé leurs respirateurs lorsqu'ils travaillaient dans des zones soupçonnées dangereuses, d'autres se tenaient trop près de câbles de remorquage tendus et l'on a pas surveillé de façon continue les matières dangereuses dans la zone du déraillement. Le ministère discuta alors de ces questions avec des agents du CN, qui prirent les mesures correctives requises.

## 6.3 LA CAUSE/LE RAIL/LA VOIE

Après avoir examiné la scène, les agents du chemin de fer conclurent que le déraillement avait été causé par une rupture, du côté sud, d'un rail de 16 pieds qui joignait le rail contre-aiguille au rail du passage à niveau. La rupture est survenue à 12.5 pieds à l'est de la pointe est de l'aiguille à Exira. Ils conclurent qu'une nouvelle rupture du rail avait été causée par un trou de boulon du joint isolé qui avait commencé à se désintégrer sous le train.





- (c) Le film "BLEVE" (signe signifiant "explosion causée par l'expansion des vapeurs dues au liquide en ébullition") illustre l'explosion des wagons-citernes lors des déraillements ainsi que les incidences sur l'environnement et sur la population environnante.
- (d) Le film "Opération marchandises dangereuses" illustre les procédures et l'application correcte des règlements de la CCT pour le transport d'un wagon contenant des marchandises dangereuses de l'origine à la destination.
- (e) Le rôle de l'ordinateur dans les transferts des marchandises dangereuses.

v Au moment du déraillement, le chef de train quitta le wagon de queue et se mit à courir en direction ouest afin de se mettre à l'abri. Il sentit le froid glacial et se rendit compte qu'il avait oublié son manteau. En outre, le serre-frein posté à l'arrière lui criait d'aller chercher ses vêtements chauds. Il retourna au wagon de queue pour aller chercher son manteau et les documents y compris les formules HIBR.

Le chef de train et le serre-frein arrière, qui tenait la radio portative, coururent alors en direction ouest jusqu'à un wagon sur la voie de recul où ils entrèrent pour se protéger des éléments. Ils attendirent là jusqu'à ce que la G.R.C. vienne les chercher.

vi Comme nous l'avons déjà mentionné dans ce rapport, on informe les équipes que les bordereaux d'expédition et les formules de mesures d'urgence doivent demeurer sur les lieux et seront mis à la disposition des responsables des mesures d'urgence et que les employés devront fournir aux autorités appropriées toutes les informations pertinentes.

Les premières autorités sur les lieux furent les agents de la G.R.C. qui allèrent chercher l'équipe postée à l'arrière. Un des agents demanda ce qui brûlait et le chef de train lui donna tous les renseignements dont il avait besoin durant le trajet en voiture. Le chef de train parla ensuite avec un chef de pompier et lui expliqua les genres de marchandises qui brûlaient.

L'agent de la G.R.C. signala qu'on lui avait donné la feuille de composition du train mais qu'il avait dû demander au chef de train quels wagons étaient accidentés, car il n'avait jamais vu de document semblable. L'équipe ne lui signala pas l'existence des bordereaux d'expédition ou des formules des mesures d'urgence. Il indiqua que cela n'entraîna pas de problèmes sérieux car, grâce à son propre réseau de communication, il put obtenir des renseignements sur la zone à barrer, etc.

La G.R.C. informa le chef des pompier de Portage La Prairie que les wagons accidentés contenaient peut-être 4 réservoirs de propane ou plus. Peu après, le chef de train informa le chef des pompier que le train comportait 50 wagons chargés et 21 vides, dont des réservoirs de gaz vides. Le chef des pompier ne vit pas les documents du train mais cela ne lui posa pas de problème, car il avait déjà déterminé que ses hommes ne pouvaient pas maîtriser l'incendie et qu'il était dangereux de s'en approcher.



En outre, au CN, lorsqu'un train transporte des explosifs à partir d'une gare ou d'un endroit où les trains sont formés par des personnes autres que les équipes accompagnant le train, on doit remplir une formule indiquant l'emplacement dans le train de chaque wagon portant la plaque "Explosifs" et en remettre un exemplaire aux équipes du train et de la locomotive. Aux endroits où l'on change les équipes du train ou de la locomotive, on transmet l'avis d'une équipe à l'autre. Le Canadien Pacific a publié des instructions semblables mais légèrement élargies: "À toutes les gares ou autres endroits où les trains sont formés par des équipes autres que les équipes itinérantes accompagnant les wagons en partance, on doit préparer et remettre aux chefs de train et aux mécaniciens un avis écrit indiquant l'emplacement de chaque wagon placardé et chargé dans leur train".

On a questionné les membres de l'équipe sur la formation spécifique qu'ils ont reçu sur les marchandises dangereuses. Chacun d'eux a pu donner une description très brève et incomplète de la formation qu'il avait reçue. Dans sa réponse au rapport sur le "déraillement Macgregor", le CN mentionnait les faits suivants:

En juillet 1980, on a introduit un exposé audio-visuel de quatre heures intitulé "Marchandises dangereuses transportées par chemin de fer". Ce programme est obligatoire pour les mécaniciens, les chefs de train, les régulateurs, les serre-frein de gare de triage, les chefs de gare de triage, les opérateurs de retardateur, les agents de contrôle des transports, les régulateurs en chef et les régulateurs adjoints. Les participants doivent subir un examen écrit et obtenir une note de 90%. Au 31 mars 1981, environ 85% des employés mentionnés avaient suivi ce programme.

En août et septembre 1980, les membres d'équipe de ce train suivirent un cours, subirent et réussirent un examen portant sur les sujets suivants:

(a) Réglementation - CCT

(b) Marchandises dangereuses, section 11 de la formule 696 qui comprend:

les plaques  
la documentation  
l'enquête sur les mesures d'urgence  
l'inspection initiale  
l'aiguillage  
le triage  
le journal de bord du train  
l'avis 892-B aux équipes  
les incidents mettant en cause des marchandises dangereuses





En réponse à cette recommandation émise le 31 mars 1981, le CN concluait que le chef de train possédait deux documents indiquant le nom générique d'une marchandise dangereuse et qu'il semblerait redondant d'ajouter le nom générique à la feuille de composition du train. Le CN a aussi mentionné que ce changement entraînerait certains problèmes sur le plan du système informatique.

Après avoir étudié la réponse du CN, le jury de "l'enquête MacGregor" concluait le 30 septembre 1981 que vu a) les difficultés éventuelles, b) l'existence des bordereaux d'expédition et des formules HIR et c) le manque actuel d'accords sur la codification et la désignation des marchandises dangereuses entre le Canada et les Etats-Unis, on ne peut mettre cette recommandation en oeuvre à l'heure actuelle. Une fois un ensemble uniforme de codes et de noms pour les marchandises dangereuses établi, le jury recommande au Comité des transports par chemin de fer d'exiger qu'on indique les noms génériques sur toutes les feuilles de composition de train malgré les difficultés techniques associées à la reprogrammation des systèmes informatiques.

Depuis ce temps, le Canada a établi de nouveaux noms d'expédition corrects et a accepté le système de codification de l'ONU. Le système de codification de l'ONU est reconnu aux Etats-Unis et dans le reste du monde. Le nouveau système des noms d'expédition est un des deux systèmes reconnus aux Etats-Unis.

iii

Les membres de l'équipe dans la locomotive ne possédaient aucun document portant sur les wagons ou sur le contenu du train. En fait, l'équipe postée à l'avant savait seulement qu'il y avait des wagons contenant des marchandises dangereuses, y compris du propane, au milieu du train.

Le rapport "d'enquête MacGregor" recommandait également "un plan afin de s'assurer qu'on fournit toujours un exemplaire de la feuille de composition du train au chef de train et au mécanicien".

Dans sa réponse, le CN mentionnait qu'il était difficile de tenir à jour la feuille de composition de l'avant du train si on ajoutait ou enlevait des wagons en route. Selon le CN, "dans le cas d'un accident ou incident mettant en cause des marchandises dangereuses, si le mécanicien a besoin d'informations sur des wagons particuliers, le chef de train peut lui transmettre par radio des données opportunes et exactes."

Le CN a donc conclu qu'étant donné le risque de fournir des informations erronées ou incomplètes au mécanicien, on ne devrait pas donner à ce dernier un exemplaire de la feuille de composition du train.

Dans son rapport du 30 septembre 1981 au C.T.C.F., la commission de "l'enquête MacGregor" concluait "qu'elle n'était pas convaincue que ce serait une tâche trop lourde pour l'équipe postée à l'avant de tenir à jour la feuille de composition".





Afin d'accomplir notre mission qui est de découvrir les causes et les circonstances du déraillement à Exira (près d'Austin au Manitoba) et d'inclure tous les détails pertinents ainsi que tous les facteurs susceptibles de causer ou de prévenir un tel accident, nous avons entrepris l'enquête détaillée suivante.

## 6.1 LA MANOEUVRE DU TRAIN

Notre étude des documents et du classement des wagons indiquait que le transporteur n'avait pas enfreint le règlement existant. On examina la feuille de composition du train, les bordereaux d'expédition et les formules des mesures d'urgence. On vérifia la vitesse du train à l'aide des graphiques du système de commande centralisée de la circulation et ceux-ci confirmèrent les informations données par l'équipe. On avait aussi respecté de façon satisfaisante les autres exigences relatives à l'utilisation de la radio ainsi que le règlement d'exploitation et les instructions générales et spéciales.

Nous avons toutefois déterminé les faits suivants:

1 On n'avait pas respecté certains règlements existants, car les chargements de marchandises dangereuses n'étaient pas complets vu que le "Liquid Plumber" et "L'anhydride acétique" étaient transportés dans des remorques et s'étaient renversés et que ces marchandises n'étaient nulle part dans les documents.

Les expéditions doivent être accompagnées par des documents d'expédition conformément au "Règlement sur le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer". Les documents d'expédition doivent contenir le nom d'expédition correct, la classification, la quantité et les autres données requises.

Le "Liquid Plumber" contient de la soude caustique et risque de corroder et de dégager des vapeurs toxiques s'il est mélangé à d'autres produits chimiques.

"L'anhydride acétique" est un liquide incolore dégageant une forte odeur acide. Il est corrosif et combustible. Il sert à fabriquer des fibres d'acétate de cellulose et des plastiques. Il sert aussi à la fabrication d'acétate de vinyle et de nombreux autres produits.

La feuille de composition du train n'indiquait pas clairement le nom d'expédition correct de toutes les marchandises contenues dans chaque wagon, conteneur ou remorque. Par exemple, la feuille de composition indiquait que le CGTX 1446 contenait des "produits chimiques" - groupe de plaques 4 - matières dangereuses, alors que le bordereau d'expédition indiquait soude caustique - matière corrosive.

Une conclusion semblable figurait dans le rapport d'enquête publique préparé par la C.C.T. sur le déraillement du CN survenu le 10 mars 1980 à Deer au Manitoba, autrement désigné sous le nom de "déraillement MacGregor". Le rapport recommandait entre autres que la feuille de composition du train précise le nom générique de toutes les marchandises à bord.



- iii Le Service fédéral de la protection de l'environnement fut avisé de l'accident à 0130 le 10 janvier 1982 par le Service de contrôle environnemental du Manitoba et arriva sur la scène à 0730. Cet organisme s'occupe des questions reliées à l'environnement et à la santé publique, en plus de donner des conseils sur les procédures de nettoyage et sur les conséquences environnementales. Il accomplit certaines activités de surveillance technique, par exemple sur les niveaux de  $SO_2$  sous le vent. Il n'était pas toujours représenté sur les lieux; il surveilla toutefois le processus de nettoyage. Il s'occupa de déterminer les terrains susceptibles d'être raclés et, depuis le nettoyage, des essais du sol sur place. Il n'intervint pas durant le nettoyage par le CN.
- iv Le Service de contrôle environnemental du Manitoba fut averti par le CN à 0110 le 10 janvier grâce au système de répondeur téléphonique qui fonctionne 24 heures par jour. Il est chargé d'avertir d'autres autorités provinciales et il a conclu un accord avec le Service fédéral de protection de l'environnement selon lequel il avertirait ce dernier. À 0450 des représentants arrivèrent sur la scène et parlèrent avec des agents des chemins de fer et de la police afin de se renseigner sur la situation. Durant le nettoyage, ce groupe était chargé de surveiller les progrès et de déterminer les incidences sur l'environnement. Le 13 janvier, des agents du CN informèrent le représentant du S.C.E. que 912 caisses de "Liquid Plumber" et 400 gallons d'anhydride acétique avaient été renversés. Ces marchandises avaient été transportées dans un wagon porte-remorque. Rien n'était récupérable et l'incident n'entraîna pas de problèmes graves. On effectua des essais de contrôle après le nettoyage afin de s'assurer qu'il ne restait pas de résidus susceptibles de causer des problèmes.
- v L'Organisation des mesures d'urgence joue un rôle de coordination et de communication avec d'autres ministères provinciaux, les représentants municipaux et les autorités fédérales. Elle reçut d'abord un avertissement de la G.R.C. à 0109, suivi de conseils du CN à 0134. Un représentant de l'O.M.U. se dirigea vers la scène où, à 0335, il était en contact avec la G.R.C. et les corps de pompiers. On confirma que trois familles habitant près des lieux et de la route 34 avaient été évacuées. Durant le reste de l'incident, cette organisation continua à jouer le rôle décrit plus haut.
- vi La municipalité rurale de North Norfolk, représentée par le président, le secrétaire-trésorier et un conseiller, était peu concernée par l'incident ou par le nettoyage. Elle s'intéressait plutôt à la protection du public, au rendement des divers corps de pompiers et à l'information donnée. Comme c'était la soirée d'appréciation des employés municipaux, les représentants étaient présents lors du premier avertissement. Des représentants du CN appelèrent le président du conseil et l'invitèrent à se rendre sur la scène pour un tour et une explication. La municipalité fut aussi contactée par un agent de l'O.M.U. Les autorités furent satisfaites de l'intervention des équipes d'urgence de la municipalité.





Le gestionnaire de la région des Prairies du CN, Affaires publiques, de même que le gestionnaire régional des opérations et le surintendant général des Transports arrivèrent sur les lieux à environ 0400. Quelques représentants des média, y compris la télévision, étaient présents. On les avisa d'attendre jusqu'à ce que l'agent des marchandises spéciales du CN déclare l'endroit "sûr" - au lever du jour, ils furent donc escortés jusqu'à la zone.

Malgré l'absence de conférence de presse officielle, on accorda des entrevues au besoin et l'information donnée semble avoir été exacte et adéquate durant toute la journée, à partir de l'endroit même et par l'intermédiaire du bureau principal des Affaires publiques du CN à Winnipeg.

Durant les trois premiers jours (c'est-à-dire dimanche, lundi et mardi), on communiqua les dernières nouvelles au service des dépêches et aux média et on donna des informations courantes à tous ceux qui appelaient. Lundi midi, on donna à tous les média des informations sur l'explosion prévue devant être provoquée par un agent de la C.C.T.

On escorta les représentants des média jusqu'au lieu de l'accident afin qu'ils assistent à l'explosion.

Le CN demanda aux média d'inciter le grand public à se tenir à l'écart des lieux de l'explosion et, si l'on en juge par l'absence de spectateurs, ceux-ci surent répondre à l'appel.

Durant quatre jours, soit du dimanche à 0035 jusqu'au mercredi à 1800, le bureau principal répondit à quelque 110 appels des média (sans compter ceux du gouvernement, de l'industrie et des membres du grand public).

## 5.2 PARTICIPATION DES GOUVERNEMENTS ET DES ORGANISMES

À l'instar de la Commission canadienne des transports, de nombreuses autorités fédérales, provinciales et locales se mirent de la partie. Voici une brève description du rôle de chacune.

1 La C.C.T. à titre d'organisme de réglementation pour les chemins de fer, expédia des experts sur la scène afin de superviser le nettoyage et de mener des enquêtes préliminaires sur la cause de l'accident. Ces experts comprenaient des employés des services suivants : marchandises dangereuses, génie, matériel et exploitation.

2 Travail Canada s'occupe de la sécurité et de la protection des travailleurs sur les lieux de travail, ce que la zone du déraillement est devenue. Ce Ministère n'était pas toujours représenté sur les lieux mais il se tenait au courant des progrès. Durant leurs inspections sur place, les représentants de Travail Canada firent quelques remarques sur les conditions prédominantes, par exemple lorsque les employés du CN se tiennent trop près de câbles de remorquage tendus ou enlèvent leurs respirateurs dans des zones soupçonnées dangereuses. Ils en discutèrent avec des agents du CN sur les lieux, qui prirent les mesures requises.



La voie principale fut remise en service pour la circulation à 10 m/h à 0130 le 13 janvier 1982. Un train de marchandises se dirigeant vers l'ouest fut le premier train à passer à 1815 le 13 janvier.

Le 13 janvier, les camions-citernes et les pompes furent mis en place et on commença le transfert du propane, tout le personnel non autorisé ayant été évacué de la zone. Le travail fut accompli avec l'aide et les conseils du personnel de Dome Petroleum. La route 34 était encore bloquée et devait le rester jusqu'à ce qu'on ait terminé le transfert. Les services auxiliaires étaient retournés à leurs bases respectives pour se réapprovisionner et devaient revenir une fois le transbordement terminé. Aucune autre activité n'était permise dans la zone et la circulation des trains était restreinte. Une fois le transfert du UTLX 81203 terminé du côté nord, on démenagea les camions et l'équipement du côté sud pour vider le CGTX 64022. Etant donné la position de ce wagon par rapport à la voie et les vents dominants, on permit aux trains de circuler sous réserve de certaines précautions et de la suspension de toutes les activités de transbordement.

On termina le transfert des produits à 0230 le 14 janvier - on isola alors les wagons-citernes au moyen d'une corde et on afficha des signaux indiquant le danger. On avertit les autorités qu'elles pouvaient lever les barrières et que les véhicules pouvaient recommencer à circuler sur la route. Les trains pouvaient aussi recommencer à circuler sans encombre. La zone fut vérifiée de nouveau le lendemain au lever du jour et l'on vérifia la pression des réservoirs vides. Les trois wagons vides contenant du propane devaient être purgés à l'azote afin d'empêcher la présence de tout mélange d'air explosif durant la manutention des wagons. On ne devait pas toucher au wagon-citerne contenant de la soude caustique pendant une semaine afin qu'elle se solidifie.

Les opérations de nettoyage reprirent le 18 janvier avec le retour des services auxiliaires de Symington et d'autres matériels supplémentaires. Le wagon-citerne contenant de la soude caustique fut chargé sur un tomberneau pour être renvoyé à la Dow Chemicals, à Fort Saskatchewan. Les trois wagons-citernes contenant du soufre furent chargés sur des tomberaux pour expédition à Symington. On se débarrassa des résidus de sol, de soude caustique, de soufre et de sulfate de soude en les expédiant à un dépôtoir de la région de Lynn Lake. Le wagon-citerne percé CGTX 63712, avec tous ses morceaux identifiabiles, fut placé dans des tomberaux et renvoyé à Winnipeg pour d'autres tests et évaluation par toutes les parties concernées.

## 11 Activités d'information publique - CN

Les activités du CN sont signalées ci-dessous :

Le CN communiqua d'abord les informations à United Press Canada (Winnipeg) à 0230 le 10 janvier et à la Presse canadienne (bureau d'Edmonton) à 0240. Il se remit en communication avec le CP par l'intermédiaire du bureau de Winnipeg à partir de 0830.





On vérifia la pression des wagons-citernes et on contrôla le secteur pour détecter la présence de gaz nocifs. On a jugé qu'il était possible de travailler en toute sécurité dans la zone incendiée à condition d'être surveillé et de faire attention au vent. L'agent des marchandises spéciales et son équipe continuèrent à surveiller la zone et à donner des conseils sur le travail à accomplir ainsi que sur l'équipement et le matériel de protection requis. Les services auxiliaires reçurent la permission de travailler à chaque extrémité du défillement alors que, dans les zones périphériques, des bulldozers dégageaient les lieux et entassaient de la terre sur les carcasses fumantes afin d'étouffer le feu. Plus tard au cours de la journée, d'autres experts industriels arrivèrent pour faire d'autres tests et donner des conseils.

Dans la soirée du 10 janvier, les experts de la C.C.T. sur les marchandises dangereuses arrivèrent sur la scène et toutes les personnes concernées ré-évaluèrent la situation. Le vent avait changé de direction et les flammes du LAMX 88 commençaient à attaquer l'enveloppe du réservoir; on décida de ramener tout le personnel et l'équipement à 1/2 mille de l'incendie et d'attendre une nouvelle évaluation le lendemain matin.

Le 11 janvier au matin, après avoir vérifié la pression des réservoirs, on décida que l'incendie faisant rage à l'arrière du LAMX 88 ne présentait pas de danger immédiat et que les services auxiliaires pouvaient continuer leur travail dans la zone. Plus tard au cours de la journée, on décida de faire exploser une charge afin de faire un trou dans le réservoir, ce qui accélérerait l'incendie et réduirait le danger. On demanda à la BFC Shilo d'envoyer l'équipement et le personnel nécessaires et on se prépara, notamment en élevant un remblai autour du LAMX 88 afin d'empêcher le propane de s'étendre après l'explosion. Celle-ci était prévue pour 2359 et, avec l'aide de la G.R.C. et de la police du CN, on fit évacuer toutes les personnes dans un rayon d'un mille, après avoir mis en place un dispositif de sécurité approprié à tous les points d'accès, le corps de pompiers d'Austin étant prêt à intervenir.

Comme prévu, une petite charge explosive fendit le LAMX 88 et on vit une petite "boule de feu". Celle-ci fut suivie par un violent incendie qui se calma après quelques minutes. À environ 0030 le 12 janvier après que l'incendie se fut calmé, les experts artificiers examinèrent la situation et confirmèrent que la charge avait percé le dessous du réservoir puis le devant de l'extrémité "B" du réservoir. On déclara que la zone était sûre dans un rayon de 1/2 mille; néanmoins, le travail fut suspendu jusqu'à ce qu'on puisse mener une nouvelle évaluation à la lumière du jour.

Après le lever du jour, le personnel approprié pénétra de nouveau dans la zone et découvrit que l'incendie du LAMX 88 était presque éteint. On vérifia s'il y avait dégagement de gaz combustibles ainsi que la pression de tous les wagons-citernes. On remarqua encore que l'incendie couvrait encore dans de petites poches de soufre. Le personnel autorisé reçut l'équipement requis et le matériel de protection approprié pour éteindre tous les incendies, afin qu'on puisse continuer les opérations de nettoyage aux alentours des wagons-citernes. Durant le reste de la journée, on éloigna tous les wagons-citernes du terre-plein et on redressa les réservoirs de propane en vue du transfert de produits qui devait commencer au lever du jour le lendemain matin. On réquisitionna l'équipement requis pour le transbordement.





1 Nettoyage

Afin d'assumer ses responsabilités à la suite du déraillement, le CN envoya des agents régionaux supérieurs chargés de prendre en charge les opérations. Ces agents comprenaient le directeur régional des opérations et le surintendant général des Transports de Winnipeg. On installa une roulotte sur les lieux afin qu'elle serve de poste de commande et de point central de communications.

Après la reconnaissance initiale des lieux, signalée dans la partie précédente, on évalua la situation et les événements se produisirent conformément au compte rendu suivant.

Une inspection plus détaillée sur place révéla que 35 wagons (38 caisses) avaient déraillé et étaient placés dans le train comme suit à partir de la locomotive: voir le tableau 2, soit la composition du train, à la page 4 et le croquis du déraillement à l'annexe A, 15<sup>e</sup> wagon - tombeau, (les 4 wagons suivants n'ont pas déraillé), 18 wagons plats rail-route, 4 wagons-tombereaux vides, 3 wagons-citernes contenant du soufre, un wagon-tombereau vide, un wagon-citerne de soude caustique, un wagon-trémie couvert contenant du sulfate de soude, 4 wagons-citernes de propane et 2 wagons-tremies couverts vides. Les 17 wagons suivants et le wagon de queue n'ont pas déraillé. Deux des wagons déraillés faisaient partie d'un détachement de 20 wagons à l'avant qui s'arrêtèrent plus à l'est encore de 600 pi à partir du point milliaire 84.7 du passage à niveau. Les deux wagons-tremies couverts vides situés derrière le wagon contenant du propane étaient toujours sur leurs roues mais avaient déraillé directement sur le passage à niveau. Le wagon CGTX 63712 contenant du propane fut le quatrième wagon à dérailler (le 50<sup>e</sup> wagon dans le train à partir de l'avant); l'explosion propulsa la plus grande partie du réservoir à quelque 250 pieds directement au sud de la voie. Le reste retombe directement au nord du terre-plein et directement à l'est du passage à niveau. L'incendie fut assez violent pour réduire plusieurs remorques et wagons plats à l'état de carcasses tordues. L'incendie semble s'être propagé vers l'avant - les wagons derrière ce réservoir étaient relativement intacts.

Une étude plus approfondie des lieux après le lever du jour, le 10 janvier 1982, révéla ce qui suit:

Le wagon CGTX 63712 contenant du propane avait explosé et ne présentait pas d'autres complications.  
Wagon LAMX 88 contenant du propane - sur ses roues - côté nord de la voie et brûlant à partir de l'extrémité est du wagon - le vent éloignait l'incendie du réservoir et il n'était pas considéré comme dangereux.  
Wagon UTLX 81203 contenant du propane - sur ses roues - côté nord de la voie - pas de fuites et enveloppe extérieure roussie par le feu.  
Wagon CGTX 64022 contenant du propane - sur ses roues - côté sud de la voie et pas de fuites.  
Wagon CGTX 14466 - soude caustique - renversé sur le côté - sud de la voie et fuites possibles.  
Wagon CGTX 13390 - contenant du soufre - renversé sur le côté - côté sud de la voie - combustion lente.



Le chef des pompiers répondit à l'appel et tenta d'obtenir des renseignements additionnels de l'employé du CN qui l'avait appelé, mais ne put communiquer avec lui. Ils partirent avec une "équipe de sauvetage" et un "camion de pompiers".

À quelque 1/2 de mille de la scène, ils rencontrèrent la G.R.C., qui les mit d'abord au courant de la situation. Il était maintenant 0134 heure.

L'équipe de sauvetage se rapprocha un peu afin d'examiner la scène et l'incendie qui faisait rage. On demanda à la G.R.C. d'évacuer des personnes, notamment les habitants d'une ferme au sud-ouest de l'accident. On déterminait aussi que l'incendie était incontrôlable et qu'il était dangereux de s'en approcher. On conduisit donc le camion des pompiers jusqu'à un garage près de la route 1 pour l'empêcher de geler. Le chef des pompiers communiqua ensuite avec l'équipe du train afin qu'elle vérifie les marchandises transportées.

Le représentant de l'Organisation des mesures d'urgence de Brandon arriva sur la scène à 0337 heures et fut informé de la situation par le chef des pompiers. À 0443 heures, l'équipe de secours de CN arriva et le chef leur donna les renseignements à sa disposition. Des discussions suivirent l'évaluation de la situation par l'équipe du CN. On déterminait qu'il n'y aurait probablement pas d'autre explosion, que l'incendie brûlait encore mais faiblement et qu'il ne menaçait pas le wagon-citerne près de la. À 0535 heures, les pompiers de Portage La Prairie reçurent la permission de quitter les lieux.

Le samedi 9 janvier 1982, la municipalité rurale de North Norfolk célébrait sa soirée d'appréciation des employés municipaux à la salle communautaire de Macgregor. La majorité des pompiers bénévoles d'Austin et de Macgregor étaient présents. Peu après 0030 heure, un résident de l'endroit plaça un appel à la salle communautaire afin de signaler une explosion.

Les deux chefs de pompiers expédièrent immédiatement leurs équipes, qui arrivèrent presque en même temps sur les lieux entre 0100 et 0115 heure. La G.R.C. se trouvait déjà sur les lieux et était en train de dégager le secteur. Elle finit par renvoyer les camions de pompiers sur la route 1. Ces équipes ne furent pas mises en service.

À environ 0200 heures, les camions de pompiers commencèrent à geler; on les conduisit donc jusqu'au poste de pompiers d'Austin, où ils furent mis en réserve jusqu'à environ 0500 heures.

## 5.0 ÉVÉNEMENTS SURVENUS APRÈS LE DÉRAILLEMENT

Cette partie du rapport décrit les événements et la participation des divers groupes durant la période suivant les mesures initiales d'urgence jusqu'à la remise en service de la ligne. De nombreuses personnes et organisations furent concernées, dont des représentants fédéraux, provinciaux et municipaux. Cette approche permettra au lecteur de comprendre le système de commande et de contrôle employé, la diffusion de l'information, les relations institutionnelles et la dynamique du processus.





Leur arrivée sur les lieux à 0043 fut suivie de près de celle d'autres agents, dont deux de Gladstone au nord de l'accident. Comme des curieux se rassemblaient déjà, les agents de la G.R.C. éloignèrent les gens du secteur et empêchèrent les véhicules de trop se rapprocher. On vérifia les maisons les plus proches de la scène et on put déterminer que tous les résidents étaient sains et saufs. À 0115, les agents sur les lieux apprirent de leur centre de contrôle radio à Brandon, qui avait communiqué avec le CN, que les matières dangereuses ayant probablement provoqué l'incendie étaient du propane, du butane et de la soude caustique. Les agents reçurent l'ordre de s'éloigner des environs et de rester au vent de l'incendie.

À 0142 heure, le chef des pompiers de Portage La Prairie arriva et parla avec les agents. Il conseilla de rester à une distance de 1/2 mille de l'incendie par mesure de sécurité.

À 0155, les deux premiers agents de la G.R.C. se rendirent jusqu'à Exira afin d'évacuer les membres de l'équipe arrière du train. Le chef de train expliqua à l'un des agents que le train transportait 4 wagons de propane, 5 wagons de soufre, 1 wagon de sulfate de soude, 1 wagon de soude caustique, 1 wagon de butane et 2 wagons vides qui avaient contenu du G.P.L. En outre, le chef de train montra à l'agent la fiche de composition du train, document que l'équipe dut expliquer à ce dernier, comme il n'en avait jamais vu. Les fiches de composition n'indiquent pas les noms d'expédition appropriés; par exemple, dans la fiche de composition, la soude caustique est désignée sous le titre de "produits chimiques", ce qui fait que personne ne saurait de quoi il s'agit si on ne disposait pas d'autres sources de données.

L'équipe ne mit pas l'agent de la G.R.C. au courant des formules de mesures d'urgence ni des bordereaux d'expédition et des informations qu'ils contiennent. Cela n'entraîna pas de problème.

La G.R.C. continua à assurer la sécurité des lieux. Comme on avait senti des vapeurs de soufre à l'est, on avertit toutes les personnes habitant dans cette direction d'évacuer si les vapeurs devenaient intolérables.

À 0410, la police du CN arriva et barriçada le secteur près du déraillement. Plus tard, la G.R.C. continua à s'occuper de la circulation.

#### 4.3 CORPS DE POMPIERS

Trois corps de pompiers arrivèrent sur la scène peu après l'accident. Ils venaient de Portage La Prairie, de Macgregor et d'Austin.

À 0045 le 10 janvier 1982, le corps de pompiers de Portage La Prairie reçut un appel à l'aide du CN, parce qu'un "wagon contenant du propane avait pris feu sur sa ligne principale à 2 milles au nord de la jonction des routes 1 et 34". À ce moment, il ne fut pas question du déraillement et l'enquêteur du problème était vague.



de s'arrêter. Le ciel était brillamment éclairé et les deux employés avaient hâte de s'échapper, car ils se dirigeaient toujours vers l'incendie. Ils n'entendirent aucune explosion. Une fois l'arrière du train arrêté, le chef de train sortit du wagon de queue et se mit à courir en direction ouest sans son manteau, sa radio ou ses documents. Il se rendit compte de son omission et, voyant que l'incendie se trouvait à quelque 20 longueurs de wagon, il retourna chercher ses vêtements et ses documents dans le wagon de queue. Le serre-frein posté à l'arrière qui avait crié au chef de train d'aller chercher son manteau, saisit son propre manteau et la radio portative de 5 watts. Les deux employés se dirigèrent ensuite vers l'ouest et, ce faisant, informèrent l'équipe postée à l'avant qu'ils n'étaient pas blessés. Quelque 500 pieds plus loin, il y avait un wagon-lit situé sur l'autre voie à Exira. Les deux employés entrèrent dans ce wagon pour se protéger du froid intense. Pendant qu'ils attendaient, ils surprirent des bribes de conversation entre le serre-frein à l'avant et le régulateur de train, qui demandait des renseignements supplémentaires. Ils étaient bien placés pour observer l'incendie ainsi que l'arrivée d'autres véhicules et d'une auto-patrouille de la G.R.C. qui fut sur les lieux en quelques minutes. Ils affirmèrent également à l'équipe postée à l'avant qu'il n'y avait pas de véhicules attendant au passage à niveau. Ils attendirent dans ce wagon jusqu'à ce que la G.R.C. vienne les chercher.

Le régulateur de train, ayant été le premier informé de l'accident, demeura en contact avec l'équipe, demanda des renseignements plus détaillés et sonna l'alerte générale. On fit les avertissements internes et externes appropriés conformément à la procédure "Mesures d'urgence en cas d'accidents mettant en cause des marchandises dangereuses" en vigueur depuis septembre 1980, de sorte qu'avant longtemps on avait averti toutes les parties concernées, y compris la Commission canadienne des transports, le Bureau des explosifs, les autorités provinciales, Travail Canada, le Service fédéral de protection de l'environnement, la GRC et les corps de pompiers.

Divers agents des chemins de fer de tous rangs commencèrent à arriver sur les lieux. Les premiers arrivés furent les employés du département de génie de Brandon, suivis de près par l'agent des marchandises spéciales de Winnipeg, qui se mit en rapport avec la G.R.C. à environ 4 h 40. Après avoir étudié les documents du chef de train, on examina avec prudence le lieu de déraillement, conformément aux procédures d'urgence pour les produits en cause. Ce ne fut qu'après le lever du jour que d'autres employés reçurent la permission de se rapprocher afin de mener une évaluation plus approfondie. Entretemps, les agents du chemin de fer avaient donné la permission de s'approcher de l'avant du train afin de l'inspecter et de sauver tout le matériel possible. On rattachait alors la locomotive au train et les 14 premiers wagons se remirent en marche vers Winnipeg à 6 h 30.

#### 4.2 GENDARMERIE ROYALE DU CANADA

Deux agents de la G.R.C. patrouillaient les routes de Macgregor, une ville située à quelque 8 milles de la scène du déraillement, lorsqu'ils virent le ciel s'illuminer comme en plein jour.

Ils se servirent de leur radio pour avertir leurs supérieurs et d'autres personnes.





On utilise des éclisses sans pivot de 36 pouces avec 6 trous de boulon. Il n'y a pas de tiges d'écartement.

La plate-forme de voie est constituée d'un remblai de 3 pieds de profondeur sur un terrain plat dans un sol sableux et alcali.

La voie est tangente et descend vers l'est du point milliaire 92 au point milliaire 78. Au point milliaire 84.7, la pente est de 0.22%.

L'équipe chargée des inspections régulières et de l'entretien entre les points milliaires 80 et 96 est basée à Firdale (point milliaire 91.8). Cette équipe comprend un contremaître de l'entretien des voies, un préposé principal à l'entretien des voies et trois travailleurs du rail. Les responsabilités de surveillance et de gestion incombent au chef cantonnier basé à Brandon qui relève du superviseur de l'entretien qui, à son tour, relève de l'ingénieur des voies et des routes à Winnipeg.

#### 4.0 LE DERAILLEMENT

La cause directe du déraillement du train 220-09 à Exira, au point milliaire 84.7 de la subdivision RIVERS, ne fut pas immédiatement apparente à l'équipe au moment de l'accident. Même après la première inspection des lieux, la raison n'était pas claire bien qu'on ait suspecté un bris de rail.

#### 4.1 LES EMPLOYES DE LA COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER

Peu après le passage de la locomotive au passage à niveau de la route 34, le mécanicien ralentit à 40 m/h en réduisant de 12 lb la pression dans la conduite générale. Il n'avait rien remarqué d'anormal en termes des conditions de la voie ou de réaction longitudinale. À ce moment, les freins d'urgence se déclenchèrent et le train continua à avancer sur une distance d'environ un demi-mille avant de s'arrêter. Avant l'arrêt du train, le mécanicien se rendit compte qu'il y avait un gros incendie derrière lui grâce à la réflexion sur le pare-brise avant et à l'atmosphère environnante. Il se retourna et vit une grosse boule de feu dégageant une fumée noire s'élever vers le ciel. On a immédiatement communiqué avec le régulateur de train afin de l'avertir de l'accident et de l'incendie. Après avoir établi un contact radio avec les employés postés à l'arrière et s'être assuré qu'ils n'étaient pas blessés, on a séparé les unités diesel du reste du train et on les a déplacées d'environ un mille jusqu'au point milliaire 81.5, où l'on est demeuré en communication avec le chef et le régulateur de train.

Pendant que la locomotive passait sur le passage à niveau de la route 34, le chef de train était assis à son bureau face à l'arrière et le serre-frein posté à l'arrière se trouvait du côté sud de la coupole et regardait vers l'est. À cet endroit, "peut-être au milieu de la voie d'évitement", les freins de secours se déclenchèrent et il y eut une très forte réaction longitudinale. Le chef de train cria au serre-frein posté à l'arrière de tenir bon, avant d'apercevoir une immense boule de feu qui semblait être au milieu de la voie droit devant. À ce moment, le serre-frein arrière quitta la coupole et s'étendit sur le plancher du wagon de queue avec le chef de train. Pendant qu'ils étaient étendus sur le plancher, le train continua à rouler sur une courte distance avant





À l'approche du point de déraillement, le mécanicien de locomotive était aux commandes, le serre-frein posté à l'avant était assis du côté gauche de la cabine de la locomotive, le serre-frein posté à l'arrière se trouvait du côté sud de la coupole du wagon de queue, alors que le chef de train se trouvait à son bureau à l'arrière du wagon de queue avec les feux d'inspection de la voie arrière allumés.

L'équipement radio utilisait ce voyage comprenait une radio de locomotive de 25 watts dans le wagon de tête, une radio portative de 5 watts dans le wagon de queue et une "radio rouge" de 5 watts dans le wagon de queue. La "radio rouge" est reliée à une antenne dans le wagon de queue et est munie d'un dispositif d'appel sonore pour communiquer avec le régulateur des trains. Le "signal d'approche" pour Exira est situé au point milliaire 88.8. Le serre-frein arrière demanda par radio aux membres de l'équipe postés à l'avant l'indication du signal; ceux-ci lui répondirent que le signal indiquait un "signal de voie libre". Il rappela ensuite au mécanicien la limite de vitesse de 10 m/h au point milliaire 83.5 conformément à l'ordre de marche n° 2037.

Le mécanicien actionna le régulateur et le frein automatique afin de commencer à ralentir pour atteindre la limite de 10 m/h au point milliaire 83.5. À ce moment, le train se déplaçait à 55 m/h. Lorsque les wagons passèrent par-dessus l'aiguille est à Exira, le train avait ralenti à 40 m/h. Peu après avoir passé le passage à niveau public sur l'autoroute 34, les freins d'urgence entrèrent en action, le déraillement avait commencé.

### 3.4 LA VOIE

La subdivision RIVERS, s'étendant sur 280.3 milles de Winnipeg à Melville, fait partie de la ligne transcontinentale principale du CN. Sur toute cette distance, un système à deux voies s'étend sur quelque 83 milles.

La circulation des trains est contrôlée par un système centralisé de contrôle de la circulation et les régulateurs des trains travaillant à partir de Winnipeg. Cette subdivision comporte des rails d'acier de 132 lb saut entre les points milliaires 62.22 et 107.85, section englobant les lieux du déraillement, où l'on trouve des rails de 115 lb.

Entre les points milliaires 94.03 et 80.0, les rails ont été fabriqués par Algoma Canada, laminés et posés à l'état neuf en 1961 par segments de 1170 pieds de rail soudé continu.

Dans la zone immédiate du déraillement, on avait posé un ballast en pierre concassée pour la première fois en 1960 et de nouveau en 1979. Le ballast mesure 12 pouces de profondeur sous les traverses et 12 pouces ou plus de largeur au-dessus de l'accotement au-delà de l'extrémité de la traverse. Le dessus du ballast allait jusqu'à 1 pouce au-dessous des traverses.

Les traverses en bois mou sont installées à raison de 3110 par mille. On utilise des selles d'appui de 7 1/2" x 11" à accotement double. Il y a 4 crampons par traverse, un par selle d'appui du côté extérieur et un par selle d'appui du côté intérieur des rails. On utilise des anticheminants toutes les deux traverses.



L'équipage du train 220-09 devait se présenter au travail à 23 h 10, le 9 janvier 1982 à Rivers. Cet équipage comprenait les employés suivants:

Mécanicien de locomotive	- 28 ans de service
Serre-frein posté à l'avant	- 30 ans de service
Serre-frein posté à l'arrière	- 28 ans de service
Chef de train	- 10 ans de service

Tous ces employés possédaient des certificats de connaissance du règlement d'exploitation à jour et avaient subi tous les examens médicaux requis. Ils s'étaient tous suffisamment reposés avant de se présenter au travail. Dans la salle des "affectations", ils avaient lu leurs ordres de marche et les bulletins. À des fins d'exploitation, le train était désigné "facultatif 5273 en direction est" et devait donc respecter les limites de vitesse imposées aux trains de marchandises plutôt que celles des trains express.

En arrivant à Rivers, le mécanicien et le serre-frein posté à l'avant montèrent dans le train et le firent défilier lentement devant la gare afin de permettre au serre-frein posté à l'arrière et au chef de train d'effectuer une inspection au défile. On a procédé au test de compression n° 2 requis.

Alors que le train défilait, le chef de train remarqua des wagons placardés. Par conséquent, lorsque le train s'arrêta avec le wagon de queue devant la gare, il vérifia immédiatement les documents afin de déterminer les marchandises transportées. Après que le serre-frein posté à l'arrière eut vérifié le stock du wagon de queue, le chef de train lui dit d'avertir le mécanicien de locomotive qu'on pouvait mettre le train en marche, ce qu'on fit à 23 h 25.

Le chef de train demeura à son bureau pour vérifier la documentation, le classement, etc. Il avisa le serre-frein posté à l'arrière d'informer l'équipe à l'avant du train que "le train contenait des marchandises dangereuses telles que du propane...". Par la suite, le mécanicien de locomotive mentionna que l'équipe à l'avant savait que "nous transportons des marchandises dangereuses qui se trouvaient au milieu du train". Il a ensuite ajouté qu'on lui avait signalé la présence de propane à bord du train.

Le train a circulé normalement et sans incidents, sans arrêter et sans rencontrer d'autres trains entre Rivers et l'endroit du déraillement. Il est passé au-dessus de deux détecteurs de boîtes chaudes situés aux points milliaires 127.6 et 103.1 sans qu'on reçoive un rapport d'anomalies. Les conditions d'enneigement étaient telles qu'il ne fut pas nécessaire de ralentir à 30 m/h devant ces détecteurs afin de respecter l'instruction spéciale P-7 de la région des Prairies. Les membres de l'équipe ont effectué d'autres inspections en route d'après les exigences de la règle III du Règlement unitaire d'exploitation. La dernière fois que le mécanicien se retourna de son côté (côté sud) du train à l'approche de l'aiguille ouest à Rirdale (point milliaire 91.8), il vit quelques 25 wagons et constata que tout était normal. Le serre-frein posté à l'avant inspecta le côté gauche (côté nord) au même endroit, vit quelques 30 wagons et constata que tout était normal. L'équipe postée à l'arrière put inspecter les deux côtés du train dans les courbes en "S" au même endroit, alors qu'on pouvait voir de 30 à 35 wagons et que tout était normal.





À cette occasion, le train 220 transportait les marchandises suivantes:

Tableau 1

Marchandises transportées à la sortie de Rîvers sur le train 220-09

Marchandise	Nombre de wagons	Marchandise	Nombre de wagons	Marchandise
-------------	------------------	-------------	------------------	-------------

5	Bois de construction	20	Wagons vides (y compris 2 avec march. dang.)
10	Céréales	1	Sodium (sulfate de soude)
1	Viande	1	Produits chimiques (soude caustique)
4	Propane (G.P.L.)	5	Soufre (liquide)
1	Gaz (butane)	8	Remorques
1	Contre-plaque	2	Plastique
1	Huile végétale		

Le classement du train est résumé comme suit:

Tableau 2

Résumé du classement à la sortie de Rîvers - train 220-09

En partant du wagon de queue

Marchandise	Nombre de wagons
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2
Contre-plaque	1
Huile végétale	1
Bois de construction	1
Céréales	3
Bois de construction	2
Céréales	7
Wagon vide	1
Viande	1
Bois de construction	2
Wagons vides	2
Propane	4
Sodium	1
Produits chimiques	1
Wagon vide	1
Soufre	3
Wagons vides	4
Remorques	18
Wagons vides	10
Gaz	1
Wagons vides	2
Soufre	2
Plastique	2



- On a demandé à la Bristol Aerospace Limited de Winnipeg de soumettre le wagon-citerne CGTX 63712 à des essais techniques afin de déterminer la cause de sa défectuosité.
- On a demandé au laboratoire de la métallurgie physique du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources de soumettre le rail brisé ayant causé l'accident à une analyse et à des essais techniques, afin de déterminer la cause de sa défectuosité. En outre, cette organisation a fait subir quelques essais supplémentaires à des segments du wagon-citerne CGTX 63712.
- On a étudié l'enquête du CN sur le déraillement.

### 3.0 CIRCONSTANCES PRÉCÉDANT LE DÉRAILLEMENT

Afin de recréer la scène du déraillement, on a examiné les circonstances associées à ce train particulier avant l'accident.

### 3.1 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION PERTINENTES

Il existe de nombreuses règles et instructions régissant la circulation des trains. Nous avons l'intention non pas de fournir une liste exhaustive, mais plutôt d'établir les règles et les instructions nécessaires à la compréhension de ce rapport et relatives à l'enquête.

Au lieu de fournir cette information ici, nous l'avons incluse dans l'annexe B.

### 3.2 LE TRAIN

Le train 220 part d'Edmonton (gare de triage Calder) en direction de Toronto. En route, il ramasse ou laisse des wagons à Clover Bar (Edmonton), Saskatoon, Fort Rouge (Winnipeg) et à la gare de triage MacMillan à Toronto.

Ce train est organisé selon les priorités suivantes:

- a - circulation intermodale et automobile,
- b - circulation concurrentielle y compris les wagons vides prioritaires, c - tout autre circulation, sauf l'équipement chauffé au charbon et les changements nécessitant une maintenance spéciale à cause de leurs dimensions ou de restrictions spécifiques.

En route vers Winnipeg, le train est inspecté à Saskatoon et à Melville par le personnel du département du matériel. De plus, ces employés font un test de compression n° 1 à Calder et des tests de compression n° 2 à Saskatoon et à Melville. À d'autres points intermédiaires tels que Clover Bar, Wainwright, Biggar, Watrous et Rivers, l'équipage fait un test de compression n° 2.



- La compagnie Holmes Crane, appartenant au CN et basée à Winnipeg, est immédiatement envoyée et arrive sur les lieux de l'accident à 4 h 40. On demande à l'équipe de secours de Symington de venir "le plus tôt possible"; ils partent à 3 h 10 et arrivent à 8 h 00. On demande à l'équipe de secours de Melville de venir aussi.

- Après quelques minutes, des agents de la Gendarmerie royale du Canada qui se trouvaient dans les parages sont les premières autorités sur les lieux et gardent l'endroit.

- Pendant 72 heures, on éteint les incendies et on dégage la voie principale afin de pouvoir continuer les opérations. La voie principale est remise en service pour une vitesse de 10 m/h à 1 h 30 le 13 janvier 1982.

# Portée de l'enquête

- Le 10 janvier 1982, un agent de bureau de la Commission canadienne des transports (CCT) à Winnipeg est envoyé sur la scène du déraillement afin d'amorcer une enquête sur place, de concert avec le chef de l'Elaboration des règlements et des politiques du CTCF d'Ottawa, envoyé afin de surveiller la situation et de poursuivre l'enquête. On envoie ensuite trois autres agents du CTCF du bureau régional de Winnipeg afin qu'ils aident à l'enquête sur place.

- Le 11 janvier 1982, MM. S. Kaplan, chef de l'Elaboration des règlements et des politiques, et M.D. Lacombe, directeur des Opérations ferroviaires, sont chargés, en vertu de l'article 226 de la Loi sur les chemins de fer, d'enquêter sur l'accident.

- Lors de l'enquête sur la cause et les circonstances de cet accident, les personnes suivantes ont été interrogées ou ont fourni des informations détaillées spécifiques:

- Les agents du CN
- L'équipage du train
- Les représentants de l'association industrielle
- Les agents CGTX
- La G.R.C.
- Les 3 corps de pompiers en cause
- Les autorités locales
- Les résidents proches
- Les autorités environnementales fédérales
- Les autorités environnementales provinciales
- Les agents provinciaux de l'O.M.U.
- Travail Canada





<u>Genre d'accident</u>	-	Déraillement de train transportant des marchandises dangereuses.
<u>Endroit</u>	-	Province du Manitoba, Chemins de fer nationaux du Canada, région des Prairies, subdivision RIVERS, point milliaire 84.7.
<u>Date</u>	-	Le 10 janvier 1982
<u>Heure</u>	-	0035 HNC
<u>Train</u>	-	Facultatif 5273 en direction est (n° 220-09)
<u>Force motrice</u>	-	Unités diesel 5273-5131
<u>Composition</u>	-	50 wagons chargés, 21 wagons vides, 5244 tonnes
<u>Blessures</u>	-	Aucune
<u>Envergue</u>	-	Déraillement de 35 wagons y compris 1 wagon à 3 étages et 1 wagon plat "A et B", le 15ième et du 20ième au 53ième inclusivement derrière les unités. Soit un total de 38 caisses. On a dû reconstruire la voie sur une distance d'environ 580 pieds. Quelque 65% des traverses entre les points milliaires 84.6 et 84.0 devront être changées. (Voir le croquis du déraillement à l'annexe A).
<u>Méthode de contrôle</u>	-	CCT - Voie simple
<u>Conditions météorologiques</u>	-	Moins 37° Celsius, vent du nord-ouest soufflant à 28 km/h. Bonne visibilité.
<u>Lieux de l'accident</u>	-	Voie tangente descendant en direction est vers une région rurale peu peuplée. Communauté la plus proche - Austin, Manitoba - 421 habitants, environ 2 milles plus loin.
<u>Cause</u>	-	Défaut de la voie - rail brisé du côté sud immédiatement à l'est de l'aiguille de raccordement est à Exira.
<u>Mesures prises</u>	-	En plus de ses propres procédures d'avertissement interne, le CN a pris des mesures immédiates pour avertir la G.R.C., les pompiers, la Commission canadienne des transports et les autres autorités fédérales, provinciales, locales et industrielles.



TABLe DES MATIÈRES

1.0	NOMINATION	
2.0	SOMMAIRE	1
3.0	CIRCONSTANCES PRÉCÉDANT LE DÉRAILLEMENT	3
3.1	Instructions d'exploitation pertinentes	3
3.2	Le train	3
3.3	Équipage et manœuvre du train	5
3.4	La voie	6
4.0	LE DÉRAILLEMENT	7
4.1	Les employés de la compagnie de chemin de fer	7
4.2	Gendarmerie royale du Canada	8
4.3	Corps de pompiers	9
5.0	ÉVÉNEMENTS SURVENUS APRÈS LE DÉRAILLEMENT	10
5.1	Chemins de fer nationaux du Canada	11
5.2	Participation des gouvernements et des organismes	14
6.0	L'ENQUÊTE	16
6.1	La manœuvre du train	16
6.2	Le nettoyage	20
6.3	La cause/le rail/la voie	20
6.4	Le wagon-citerne	28
6.5	Participation gouvernementale	30
7.0	CONCLUSIONS	30
7.1	Déraillement et nettoyage	31
7.2	Cause de l'accident et entretien de la voie	33
7.3	Wagon-citerne	34
8.0	RECOMMANDATIONS	34
	Annexe A	
	Croquis du déraillement	
	Instructions d'exploitation pertinentes	
	Tableau 1	
	Marchandises transportées à la sortie de Rîvers sur le train 220-09	4
	Tableau 2	
	Résumé du classement à la sortie de Rîvers - train 220-09	4
	Tableau 3	
	Essais de wagon Sperry	23
	Tableau 4	
	Comparaison des défauts découverts	24
	Tableau 5	
	Comparaison des déraillements signalés causés par des rails brisés	25





NOMINATION

RELATIVE à l'article 226 de la Loi sur  
les chemins de fer, chapitre R-2,  
Statuts révisés du Canada, 1970.

- et -

RELATIVE à une enquête que doit mener la  
Commission canadienne des transports sur  
les causes et les circonstances, et sur  
tous les détails y relatifs, d'un  
déraillement d'un train de marchandises  
de la Compagnie des chemins de fer  
nationaux du Canada, au point millitaire  
84.7 de la subdivision RIVERS, dans la  
province du Manitoba, le 10 janvier 1982.

AVIS EST DONNÉ que le Comité des  
transports par chemin de fer de la  
Commission canadienne des transports  
désigne MM. M.D. Lacombe et S. Kaplan  
pour enquêter sur les causes,  
circonstances et détails relatifs à  
l'accident susmentionné, et sur toutes  
les questions ou aspects qu'il jugera  
susceptibles de causer ou de prévenir ce  
genre d'accident.

DATEE à Ottawa, le 11 janvier 1982.

original signé par

John Magee  
Commissaire

J. Walter  
Commissaire



UN RAPPORT D'ENQUÊTE  
EN VERTU DE L'ARTICLE 226  
DE LA LOI SUR LES CHEMINS DE FER

DERAILLEMENT D'UN  
TRAIN DE MARCHANDISES  
DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DE CANADA  
AU POINT MILLIAIRE 84.7  
DE LA SUBDIVISION RIVERS  
DANS LA PROVINCE DU MANITOBA  
SURVENU LE 10 JANVIER 1982

DOSSIER: 31385.3918

LE 30 JUIN 1982

Accepté par le Comité  
le 25 août 1982





DÉTAILLEMENT D'UN  
TRAIN DE MARCHANDISES  
DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA  
AU POINT MILLIAIRE 84.7  
DE LA SUBDIVISION RIVERS  
DANS LA PROVINCE DU MANITOBA  
SURVENU LE 10 JANVIER 1982

Rapport d'enquête déposé  
aux termes de l'article 226  
de la Loi sur les chemins de fer